

1-4-1-2. 海底土（沖合海域にて実施）

沖合海域で採取した海底土試料に含まれる放射性核種の分析結果を資料 4 に、海底土の性状等を資料 5 に示す。

1-4-1-2-1. $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$

沖合海域で採取した海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度を表 1-4-9 に示す。

表1-4-9 沖合海域で採取した海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度

核種	濃度範囲 (Bq/kg-乾燥土)	平均値 ^{*1} ±標準偏差 ^{*2} (Bq/kg-乾燥土)	最大値が確認された月、測点	
			月	測点
^{134}Cs	ND (<0.30) ~ 2.7	0.81 ± 0.62 (128 試料中、ND ^{*3} は 76 試料)	11	M-I0
^{137}Cs	ND (<0.38) ~ 110	16 ± 21 (128 試料中、ND は 3 試料)	11	M-I0

*1 平均値の算出に当たって ND は除外した。

*2 計数誤差は含まない。算出に当たって ND は除外した。

*3 ND は検出下限値未満、括弧内の数値は平均値を示す。

^{137}Cs 濃度は検出下限値（平均 0.38 Bq/kg-乾燥土）未満から 110 Bq/kg-乾燥土の範囲であり、最大値は 11 月の M-I0 で確認された。一方、 ^{134}Cs 濃度は検出下限値未満から 2.7 Bq/kg-乾燥土の範囲であり、最大値は ^{137}Cs と同じく 11 月の M-I0 で確認された。

測点 M-L1 では、令和 4 年 5~6、8 月、令和 5 年 1 月の調査において ^{137}Cs 濃度で検出下限値（平均 0.38 Bq/kg-乾燥土）未満であった。セシウムは一般的に粒径の小さな粒子によく吸着し、濃度が高くなることが知られている⁸⁾。測点 M-L1 では礫や粗砂が採取される場合が多く（資料 5 「海底土の色・質・生物種等 沖合海域」）、粘土成分に乏しいため、濃度が低くなっていると考えられる。

令和 4 年度の海底土試料のうち、 ^{134}Cs が検出されたものについて、平成 23 年 3 月 11 日に減衰補正した $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比を算出した。その平均と標準偏差は 1.1 ± 0.26 であり、東電福島第一原発事故由来の放射能比 1.0⁹⁾ とほぼ一致している。

表層海底土の ^{137}Cs 濃度の時系列変化を図 1-4-14 に示す。東電福島第一原発事故後半年間は測点間にばらつきはあるものの、濃度に明瞭な傾向は確認されず、平成 24 年度以降は減少傾向にある。

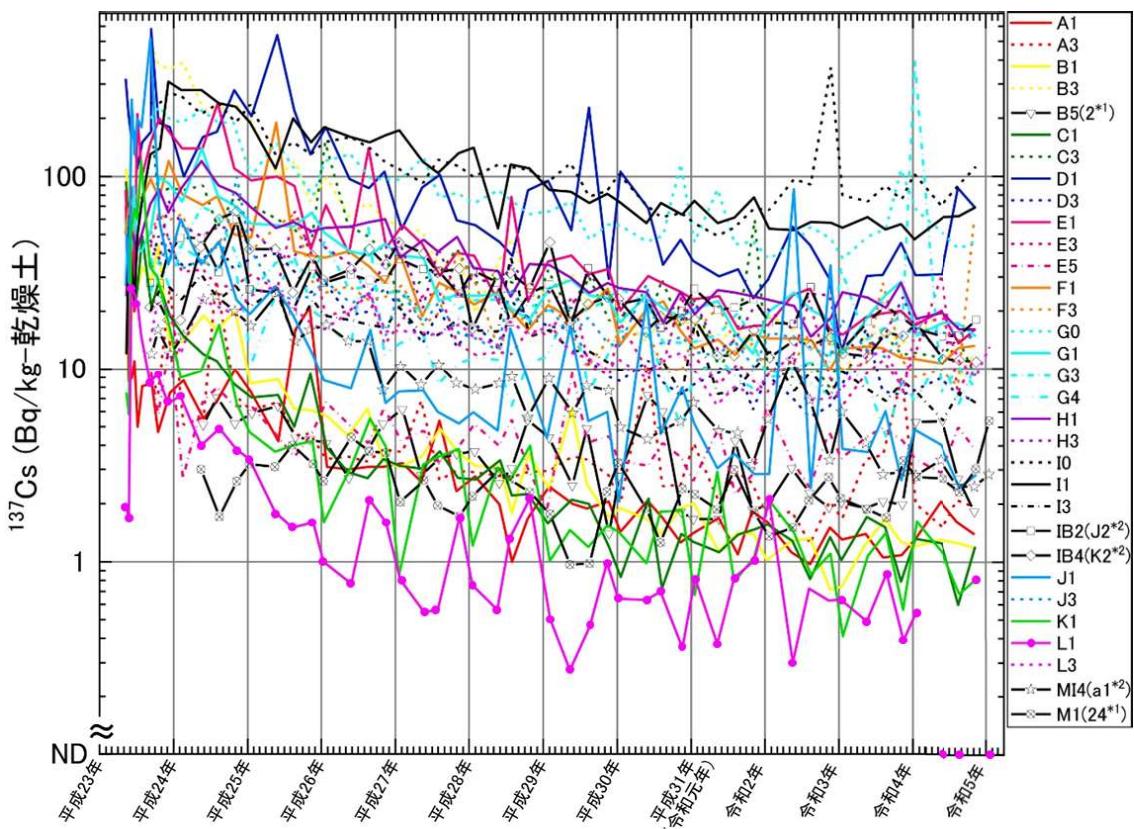


図 1-4-14 各測点における海底土の ^{137}Cs 濃度の時系列変化

(注 1) 測点番号の「M-」を省く。

(注 2) ND は検出下限値（令和 4 年度：平均 0.38 Bq/kg-乾燥土）未満を示す。

*1 平成 25 年度調査より測点名を変更した (2→B5、24→M1)。

*2 平成 24 年度調査より測点名を変更した (J2→IB2、K2→IB4、a1→MI4)。

1-4-1-2-2. ^{90}Sr

過去のモニタリングで海底土試料の ^{137}Cs 濃度が比較的高かった 6 つの測点 (M-B3、M-D1、M-E1、M-F1、M-I1、M-J1)において、 ^{90}Sr 濃度を測定した結果を表 1-4-10 に示す。

令和 4 年度調査で採取した海底土の ^{90}Sr 濃度は、検出下限値未満から 0.14 Bq/kg-乾燥土の範囲にあった。東電福島第一原発事故前には、沖合海域から採取した海底土試料の ^{90}Sr は測定されていなかったため、ここで検出された ^{90}Sr が同原発事故由来かどうかは直ちに断定できない。しかし、同原発事故以前の調査で、 ^{137}Cs 濃度が 6 測点と同程度にあった青森県・岩手県沖の海底土では、平成 18 年度から平成 22 年度の海底土試料の ^{90}Sr 濃度は検出下限値未満から 0.78 Bq/kg-乾燥土の濃度範囲で^{1~5)}、海域は異なるものの同原発事故後に得られた濃度と同水準にあった。さらに令和 3 年度の青森県・岩手県沖の海底土の ^{90}Sr 濃度は検出下限値（平均 0.061 Bq/kg-乾燥土）未満から 0.34 Bq/kg-乾燥土⁷⁾と同水準にあつた。

沖合海域全域の事故直後（平成 23 年 9~12 月）の $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比は表層海底土では

(0.0011 ± 0.00078) であり、同海域・同期間の海水試料 (0.056 ± 0.030) よりも明らかに低い。これらの事実は、 ^{137}Cs と比べて ^{90}Sr が海水から海底土へと移行しにくいことを示している。そのため、海底土の ^{90}Sr 濃度は低く、事故の影響も確認されなかったと考えられる。

表 1-4-10 沖合海域で採取した表層海底土試料の ^{90}Sr 濃度（単位：Bq/kg-乾燥土）

測点	令和 4 年 5 月	令和 4 年 8 月	令和 4 年 11 月	令和 5 年 1 月
M-B3	0.052 ± 0.017	0.051 ± 0.017	ND (<0.063)	ND (<0.060)
M-D1	0.078 ± 0.018	0.074 ± 0.020	ND (<0.061)	ND (<0.065)
M-E1	0.057 ± 0.018	0.059 ± 0.018	0.082 ± 0.023	ND (<0.060)
M-F1	ND (<0.058)	ND (<0.052)	0.075 ± 0.023	ND (<0.057)
M-I1	0.083 ± 0.018	ND (<0.061)	0.14 ± 0.024	0.068 ± 0.019
M-J1	ND (<0.054)	ND (<0.057)	ND (<0.054)	ND (<0.050)

* ND は検出下限値未満、括弧内の数値は検出下限値の平均値を示す。

1-4-1-2-3. アルファ線放出核種

令和 4 年 8 月期の調査で採取した 3 つの表層海底土試料（測点 M-B3、M-E1、M-I1）について、アルファ線放出核種 (^{238}Pu 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{241}Am 、 ^{242}Cm 、 $^{243+244}\text{Cm}$) を測定した結果を表 1-4-11 に示す。また、上記 3 つの測点における海底土試料のプルトニウム同位体（代表として $^{239+240}\text{Pu}$ ）と ^{241}Am の濃度の時系列変化を図 1-4-15 に示す。

キュリウム同位体は令和 3 年度以前と同様に令和 4 年度も検出下限値未満（令和 4 年度検出下限値： ^{242}Cm 、 $0.0015 \sim 0.0060$ Bq/kg-乾燥土； $^{243+244}\text{Cm}$ 、 $0.0012 \sim 0.0043$ Bq/kg-乾燥土）であった。

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は、測点 M-B3（宮城県沖）では東電福島第一原発事故後に減少しているように見ることもできるが、測点 M-I1（茨城県沖）及び M-E1（福島県沖）では減少傾向は確認されなかった。また、同事故前（平成 20～22 年の福島県沖（M-E1 に近い測点））の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は $0.68 \sim 1.0$ Bq/kg-乾燥土と報告されており¹⁰⁾、同事故後の測点 M-E1 における $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度 (0.85 ± 0.027 Bq/kg-乾燥土) は同事故前の範囲内であった。そのため、事故の影響は考えにくい。

^{238}Pu 濃度については、平成 24 年度から令和 3 年度まで、測点 M-B3 では $0.014 \sim 0.037$ Bq/kg-乾燥土、測点 M-E1 では検出下限値（平均 0.0062 Bq/kg-乾燥土）未満～ 0.025 Bq/kg-乾燥土、測点 M-I1 では $0.011 \sim 0.029$ Bq/kg-乾燥土の範囲であった。令和 4 年度は 3 つの測点において $0.016 \sim 0.030$ Bq/kg-乾燥土であり、令和 3 年度以前と同水準であった。また、 $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比は $0.018 \sim 0.027$ の範囲にあった。これらはグローバルフォールアウト (0.032) とビキニ環礁核実験フォールアウト (0.001～0.014) の値^{11), 12)} の範囲内であり、東電福島第一原発由来（1 号機炉心：2.92、2 号機炉心：2.38、3 号機炉心：2.30）¹³⁾ とは考えられない。

^{241}Am は令和 4 年度では $0.49\sim0.67 \text{Bq/kg}$ -乾燥土の範囲内にあり、3 測点とも変化の傾向は見られなかった。また、 $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ 放射能比は $0.54\sim0.61$ の範囲内にあり、他の海域で観測された従来の値¹⁰⁾ 及び東電福島第一原発事故前の平成 20 年度に発電所海域で観測された放射能比¹⁴⁾との差異は認められない。検出された ^{241}Am は同原発事故由来とは考えられず、 $^{239+240}\text{Pu}$ と同様に、グローバルフォールアウトとビキニ環礁核実験フォールアウト由来の ^{241}Pu から生成した ^{241}Am が堆積していると考えられる¹¹⁾。

表 1-4-11 沖合海域で採取した表層海底土試料のアルファ線放出核種の濃度（単位： Bq/kg -乾燥土）

測点	^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$	^{241}Am	^{242}Cm	$^{243+244}\text{Cm}$
M-B3	0.023 ± 0.0060	0.91 ± 0.048	0.49 ± 0.032	ND (<0.0027)	ND (<0.0043)
M-E1	0.016 ± 0.0031	0.85 ± 0.027	0.51 ± 0.035	ND (<0.0060)	ND (<0.0030)
M-I1	0.030 ± 0.0069	1.1 ± 0.055	0.67 ± 0.037	ND (<0.0015)	ND (<0.0012)

(注 1) 調査日（試料採取日）：令和 4 年 8 月 11 日～8 月 21 日。

(注 2) ND は検出下限値未満、括弧内の数値は検出下限値の平均値を示す。

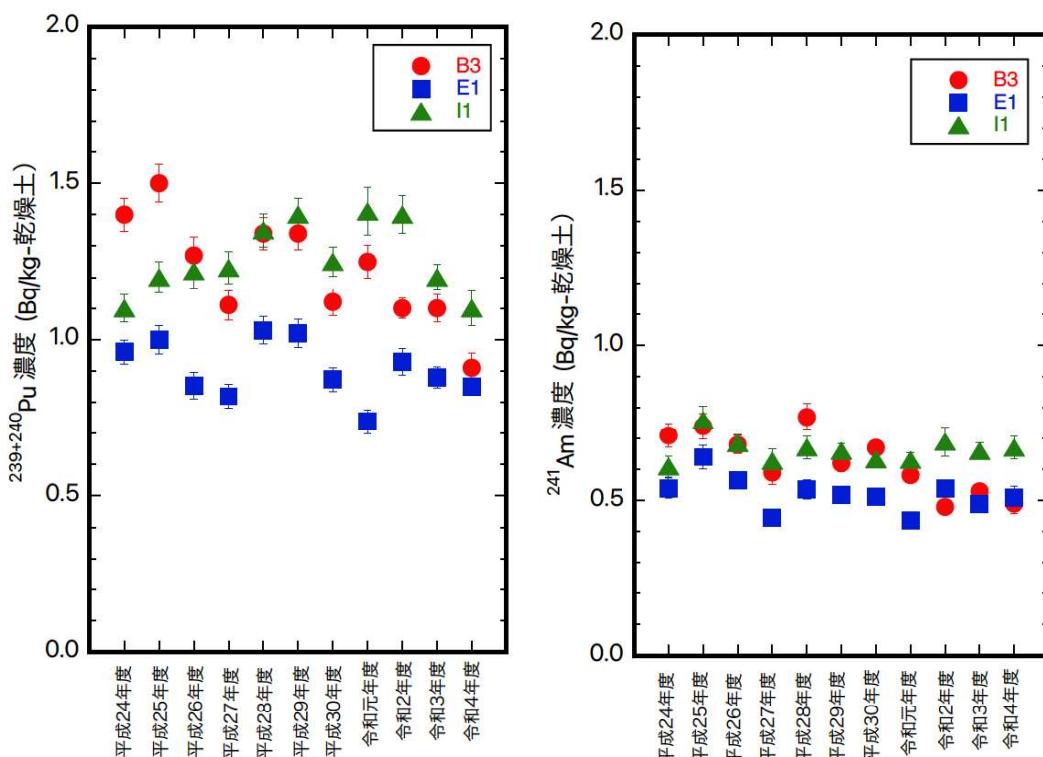


図 1-4-15 各測点における海底土の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度（左）と ^{241}Am 濃度（右）の時系列変化

（注）測点番号の「M-」を省く。

1-4-1-3.まとめ

令和4年度に福島県周辺海域で実施したモニタリングの結果から、海水の¹³⁴Cs・¹³⁷Csは、東電福島第一原発の近傍海域では未だ事故前のレベルに至っていないものの、濃度は減少傾向にあることが確認された。

海水の⁹⁰Srについては、近傍海域では散発的に高い濃度が観測されることもあるが、多くの試料で東電福島第一原発事故前と同程度の値となっていた。沖合海域においては、同事故前のレベルまで減少していた。

海底土の¹³⁷Cs濃度は、測点間で非常に大きな変動（0.56～110Bq/kg-乾燥土）を示した。また、測点毎に大きな変動を示したものの、時系列的には減少傾向にあった。ただし、その減少傾向は近年鈍化しつつあり、その要因については章2-1-2-2で考察する。

1-4-2. 東京湾

1-4-2-1. 海水

海水試料の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度と、試料分析に関する記録を資料6に示す。

令和4年度調査において採取した海水試料の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度を、調査エリア別にそれぞれ表1-4-12、1-4-13に示す。さらに、9測点で採取した海水試料の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度の時系列変化を図1-4-16～20に示す^{15)～18)}。なお、平成25年度以前のデータは文部科学省¹⁹⁾・千葉県²⁰⁾・環境省²¹⁾・海上保安庁²²⁾の各事業を参照した。

令和4年度調査の東京湾内9測点で採取した海水試料の ^{137}Cs 濃度は、

湾央部4測点：1.6～2.4 mBq/L

湾奥の河口域4測点：2.2～3.6 mBq/L

の範囲であり、東京湾内の水塊と外洋水が接する湾口部に位置するKK-U1では、2.2 mBq/Lであった。本年度の調査結果は、過去（平成25年度から令和3年度）の分析値の範囲内で推移していた（図1-4-16～20）。

8月調査時のE-T1～E-T4、K-T2、9月調査時のK-T2では令和3年度の同時期に実施した調査で得られた濃度と比較して高い値であった。また、9測点全てで試料を採取した令和4年8月における海水試料の ^{137}Cs 濃度の平均値は2.5 mBq/Lだった。

一方で、東電福島第一原発事故に由来すると考えられる ^{134}Cs は全測点、全調査時において検出下限値未満であった。

表1-4-12 東京湾の海水試料の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度（湾央部4測点）

核種	濃度範囲 (mBq/L)	平均値± 標準偏差 (mBq/L)	最大値が確認された月、測点	
			月	測点
^{134}Cs	全て ND (<0.87)			
^{137}Cs	1.6～2.4	2.1±0.22	9	K-T2
			10	K-T1

（注1）NDは検出下限値未満、括弧内は検出下限値の平均値を示す。

（注2）最大値（2.4 mBq/L）は2測点（9月のK-T2及び10月のK-T1）で確認された。

表1-4-13 東京湾の海水試料の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度（河口域4測点）

核種	濃度範囲 (mBq/L)	平均値± 標準偏差 (mBq/L)	最大値が確認された月、測点	
			月	測点
^{134}Cs	全て ND (<0.85)			
^{137}Cs	2.2～3.6	2.9±0.51	8	E-T4

（注）NDは検出下限値未満、括弧内は検出下限値の平均値を示す。

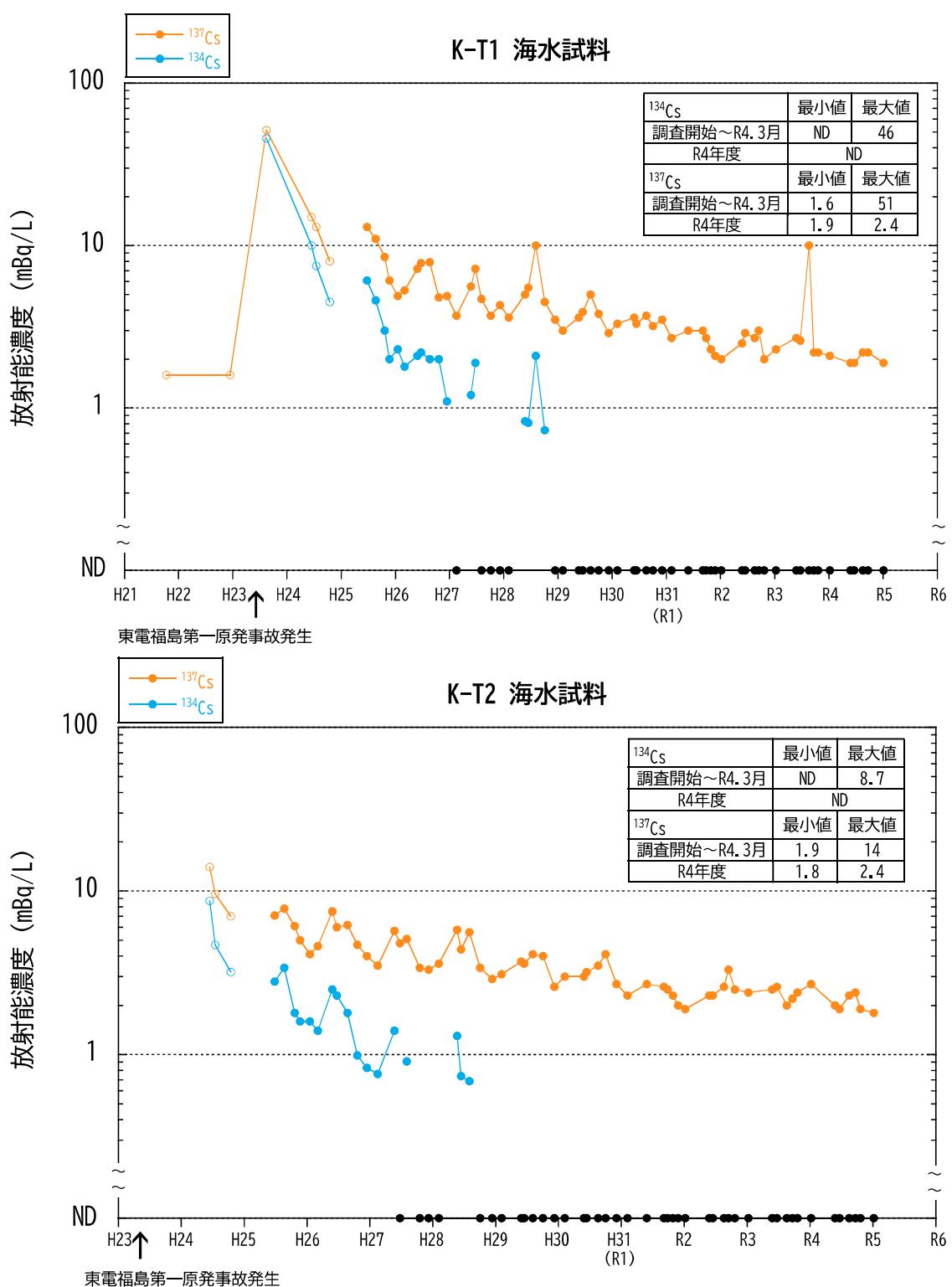


図 1-4-16 湾央部（K-T1・K-T2）海水の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化

(注 1) 黒塗りの丸（●）は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。

(注 2) 白抜きの丸（○）は海上保安庁²²⁾からの引用値（検出下限値は1 mBq/L）を示す。

(注 3) NDは検出下限値（東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs ：0.78 mBq/L、 ^{137}Cs ：0.46 mBq/L）未満を示す。

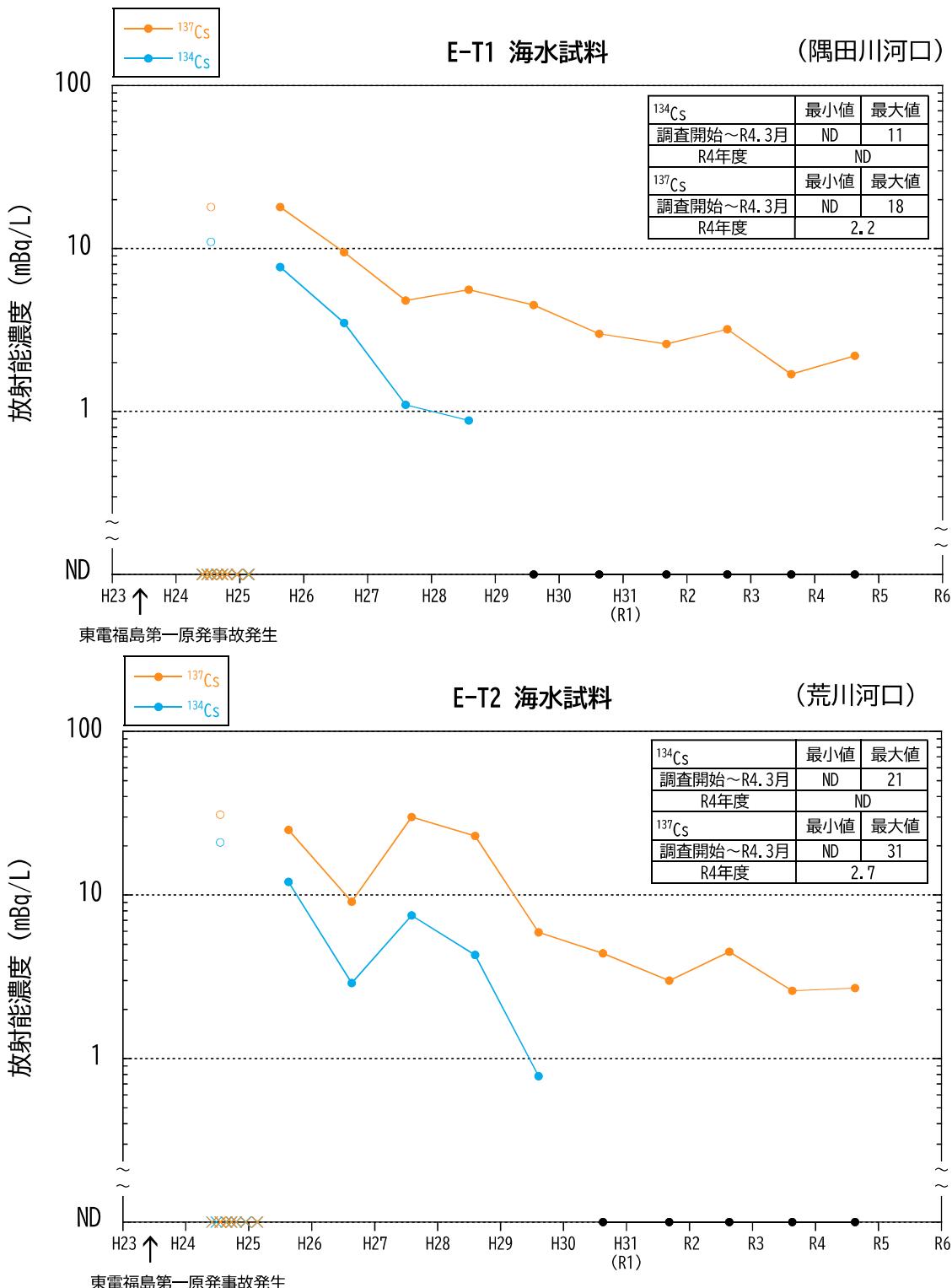


図 1-4-17 湾奥河口域 (E-T1・E-T2) 海水の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化

(注1) 黒塗りの丸 (●) は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。

(注2) 白抜きの丸 (○) と×は環境省²¹⁾からの引用値 (○: 検出下限値は 1 mBq/L、×: 検出下限値は 1 Bq/L) を示す。

(注3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.78 mBq/L、 ^{137}Cs : 0.46 mBq/L) 未満を示す。

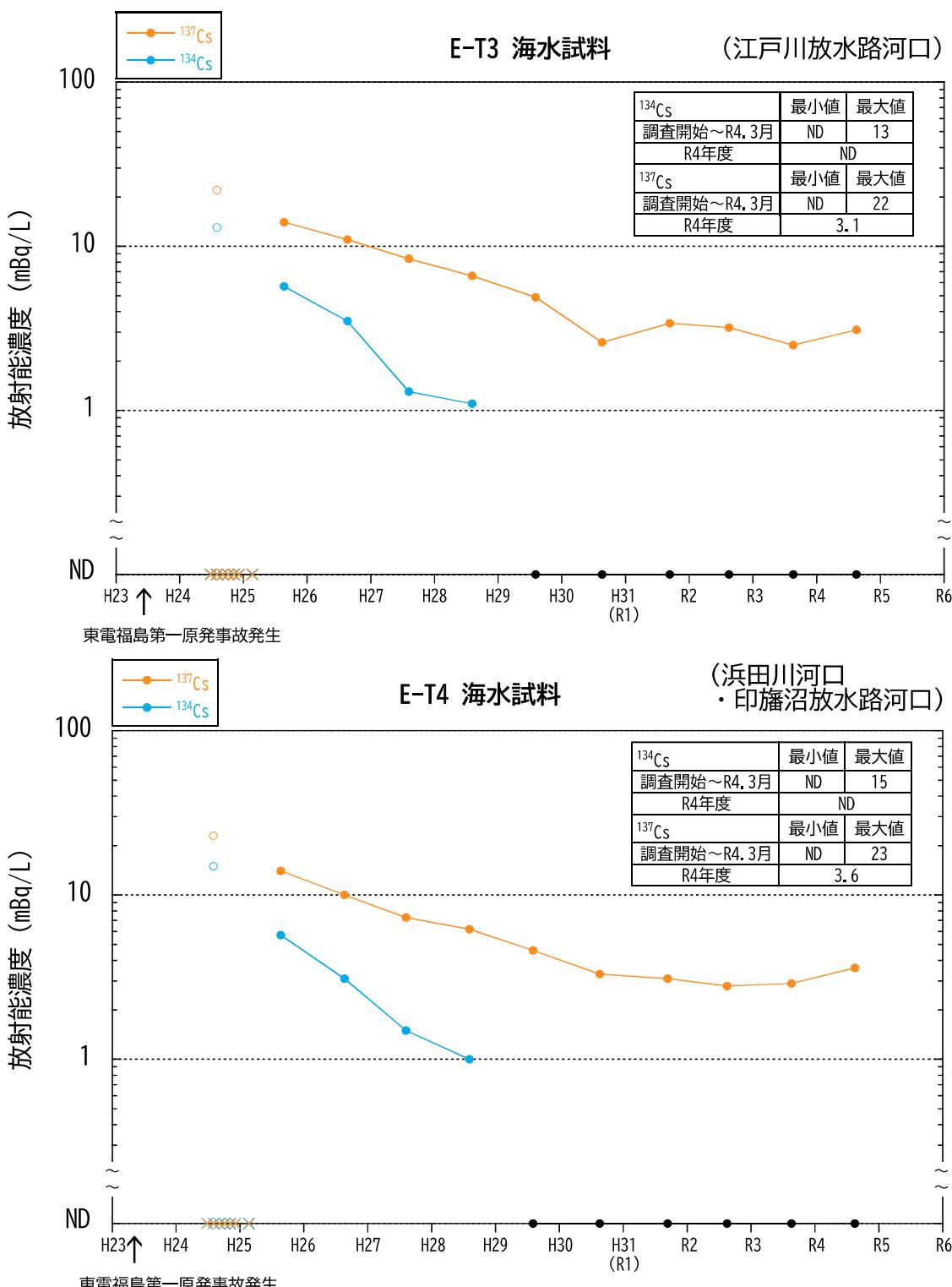


図 1-4-18 湾奥河口域 (E-T3・E-T4) 海水の ¹³⁴Cs・¹³⁷Cs 濃度の時系列変化

(注 1) 黒塗りの丸 (●) は ¹³⁴Cs の検出下限値未満を示す。

(注 2) 白抜きの丸 (○) と×は環境省²¹⁾からの引用値 (○: 検出下限値は 1 mBq/L、×: 検出下限値は 1 Bq/L) を示す。

(注 3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ¹³⁴Cs : 0.78 mBq/L、¹³⁷Cs : 0.46 mBq/L) 未満を示す。

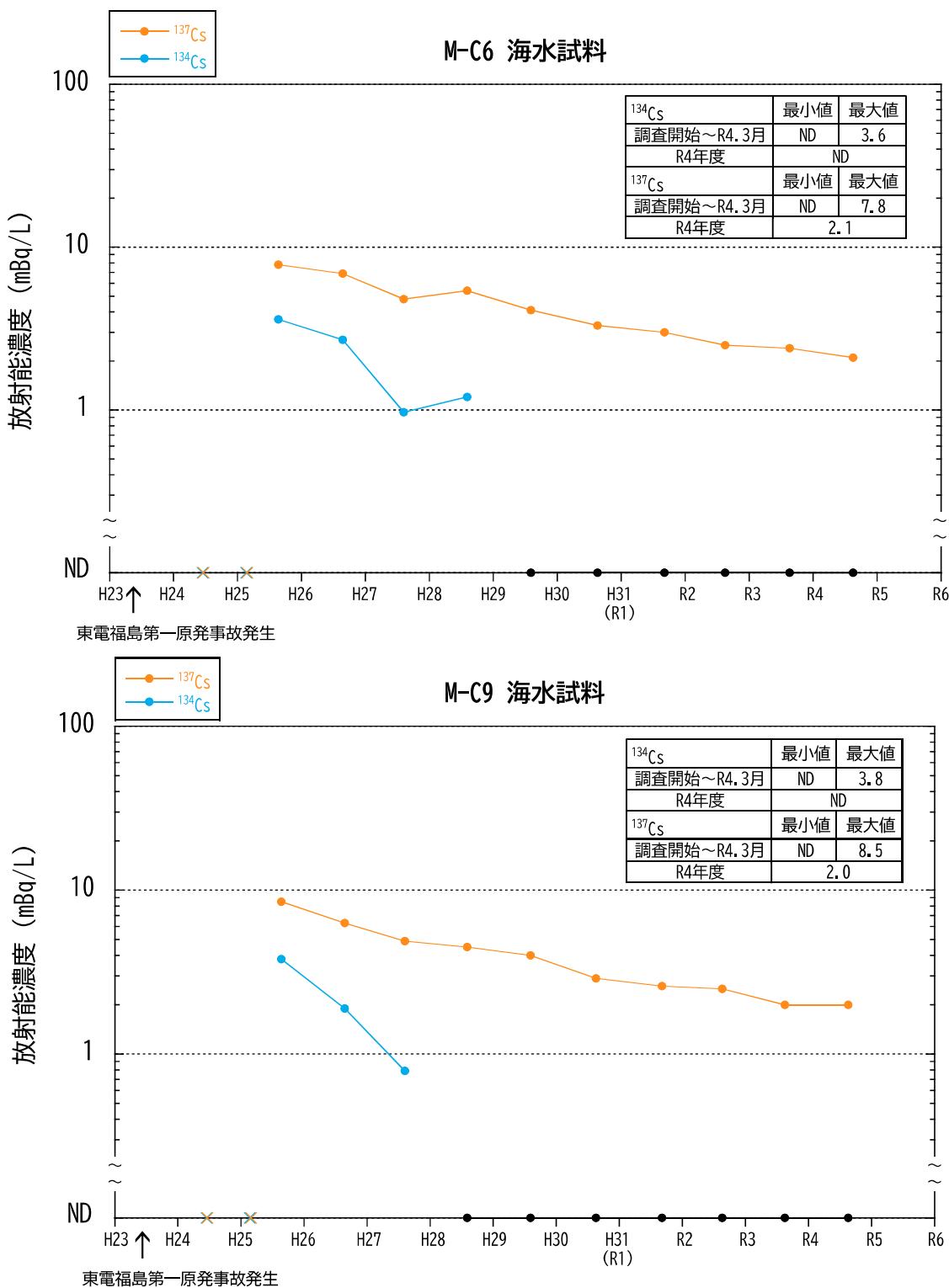


図 1-4-19 湾北部（M-C6・M-C9）海水の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度の時系列変化

(注1) 黒塗りの丸(●)は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。

(注2) ×は千葉県²⁰⁾からの引用値(検出下限値は1 Bq/L)を示す。

(注3) NDは検出下限値(東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.78 mBq/L、 ^{137}Cs : 0.46 mBq/L)未満を示す。

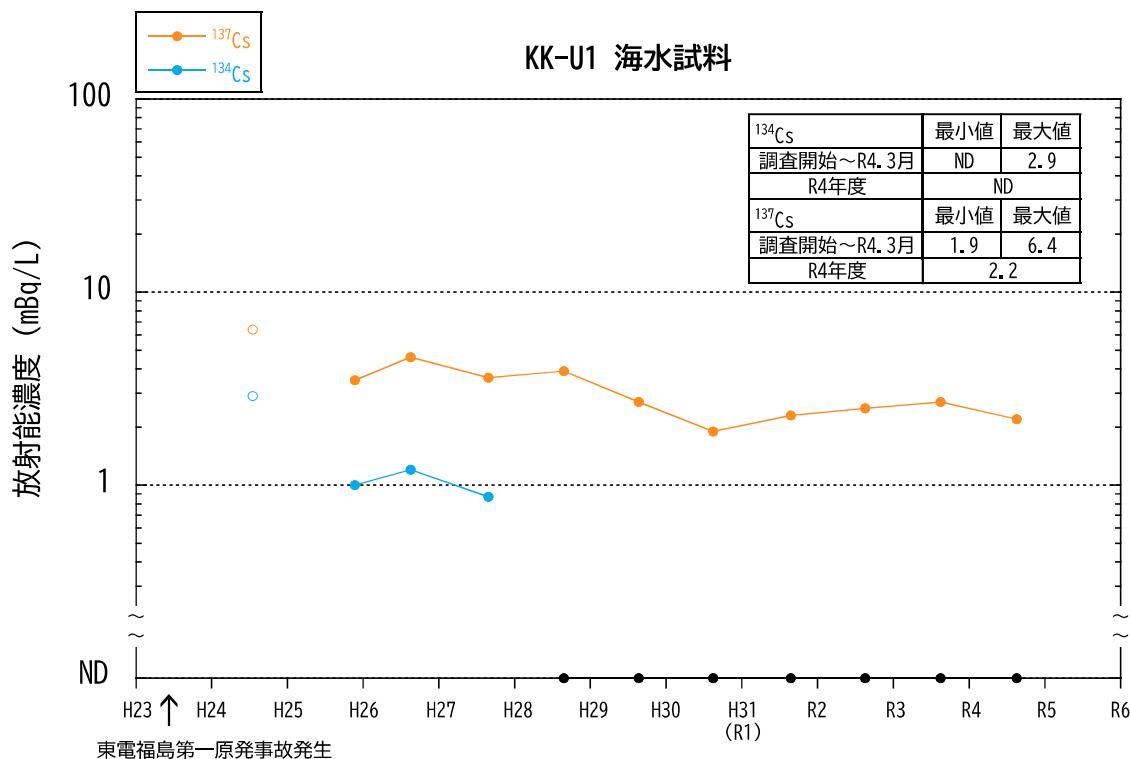


図 1-4-20 湾口部 (KK-U1) 海水の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化

(注1) 黒塗りの丸 (●) は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。

(注2) 白抜きの丸 (○) は文部科学省¹⁹⁾からの引用値を示す。

(注3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.78 mBq/L、 ^{137}Cs : 0.46 mBq/L) 未満を示す。

1-4-2-2. 海底土

1-4-2-2-1. $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$

表層海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度と、試料分析に関する記録を資料 7 に、海底土の性状等を資料 8 に示す。

令和 4 年度調査において採取した表層海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度を、調査エリア別にそれぞれ表 1-4-14、1-4-15 に示す。

さらに、東京湾内 18 測点における表層海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化を図 1-4-21～30 に示す^{15)～18)}（平成 25 年度以前のデータは文部科学省¹⁹⁾・千葉県²⁰⁾・環境省²¹⁾・海上保安庁²²⁾ の各事業を参照した）。本年度の濃度はほぼ前年度（令和 3 年度）の範囲（ ^{134}Cs ：検出下限値（平均 0.35 Bq/kg-乾燥土）未満～2.6 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs ：0.58～64 Bq/kg-乾燥土）内にあり、全測点において顕著な変化は見られなかった（図 1-4-21～30）。

表1-4-14 東京湾の表層海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度（湾央部6測点）

核種	濃度範囲 (Bq/kg-乾燥土)	平均値±標準偏差 (Bq/kg-乾燥土)	最大値が確認された月、測点	
			月	測点
^{134}Cs	ND (<0.39) ~ 1.1	0.63±0.17	5	K-T1
^{137}Cs	8.9～35	20±7.2	5	K-T1

（注 1） ND は検出下限値未満、括弧内の数値は検出下限値の平均値を示す。

（注 2） 濃度の平均値及び標準偏差の算出にあたって ND は含めない。

表1-4-15 東京湾の表層海底土試料の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度（河口域12測点）

核種	濃度範囲 (Bq/kg-乾燥土)	平均値±標準偏差 (Bq/kg-乾燥土)	最大値が確認された月、測点	
			月	測点
^{134}Cs	ND (<0.35) ~ 1.5	0.67±0.39	5,8	C-P8
^{137}Cs	0.52～56	14±14	10	C-P8

（注 1） ND は検出下限値未満、括弧内の数値は検出下限値の平均値を示す。

（注 2） 濃度の平均値及び標準偏差の算出にあたって ND は含めない。

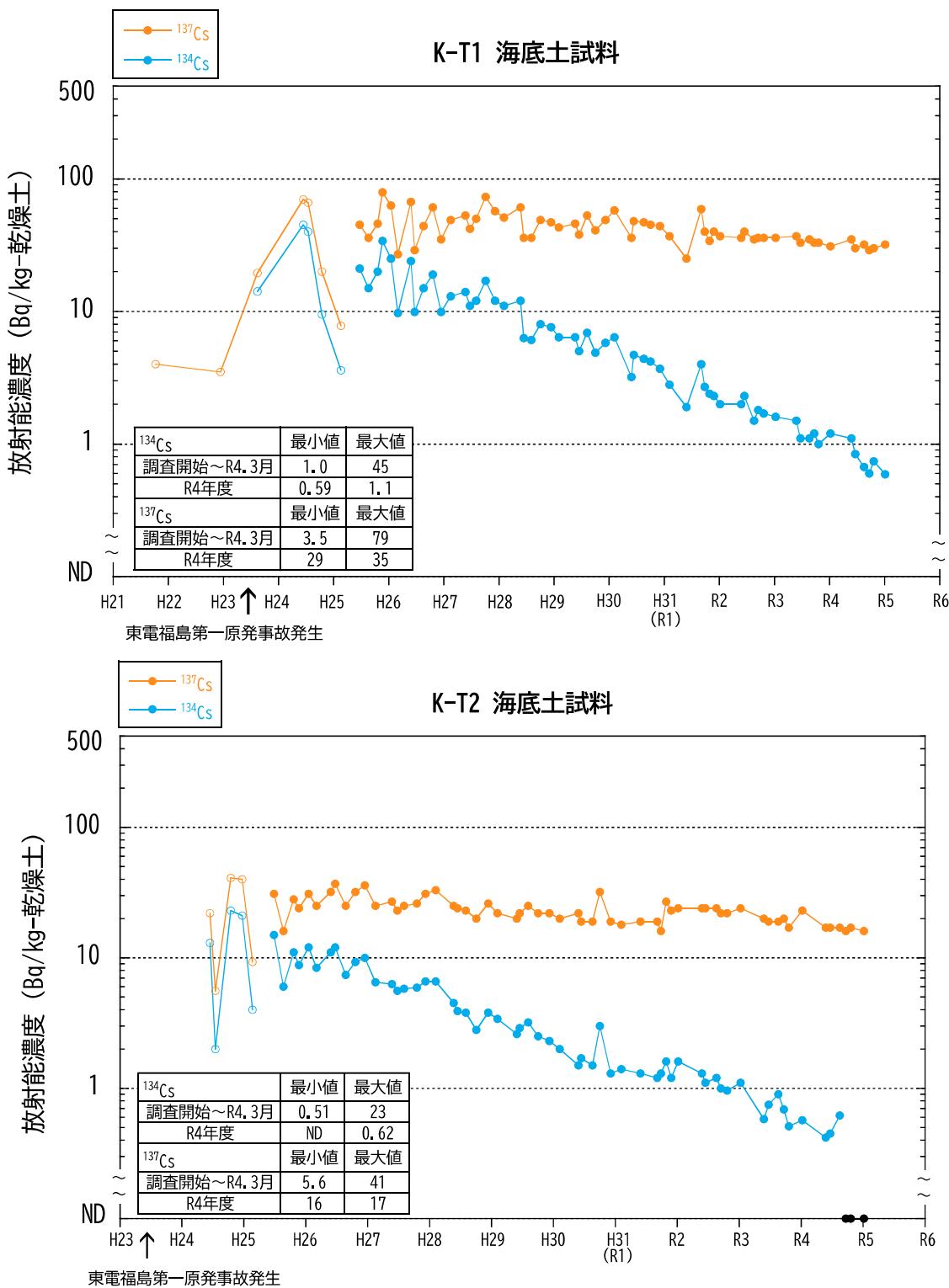


図 1-4-21 湾央部（K-T1・K-T2）表層海底土の¹³⁴Cs・¹³⁷Cs濃度の時系列変化

(注1) 黒塗りの丸（●）は¹³⁴Csの検出下限値未満を示す。

(注2) 白抜きの丸（○）は海上保安庁²²⁾からの引用値（検出下限値は1Bq/kg-乾燥土）を示す。

(注3) NDは検出下限値（東京湾の全期間・全測点平均¹³⁴Cs：0.45 Bq/kg-乾燥土、¹³⁷Cs：0.43 Bq/kg-乾燥土）未満を示す。

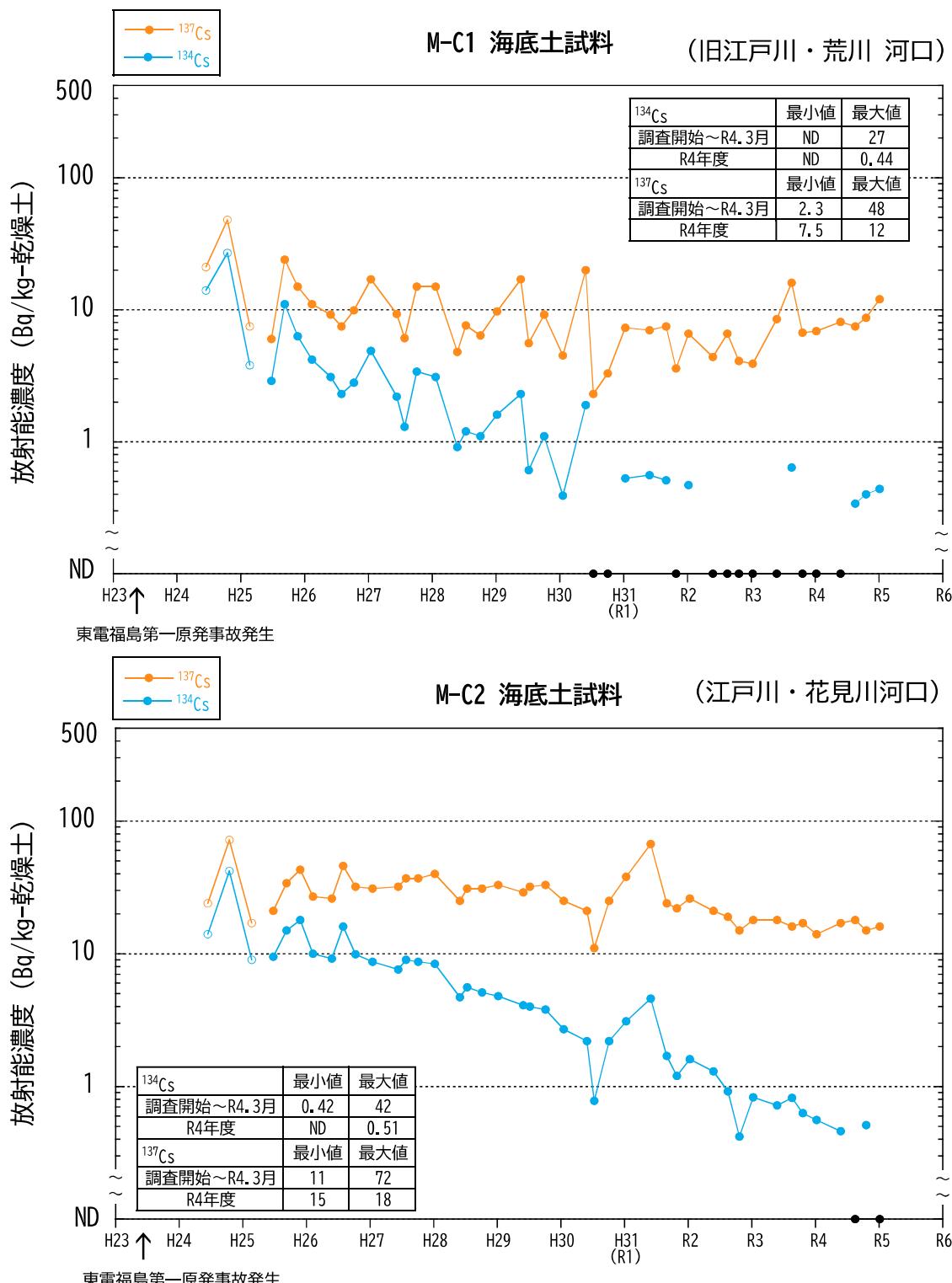


図 1-4-22 湾北部 (M-C1・M-C2) 表層海底土の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化

(注1) 黒塗りの丸 (●) は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。

(注2) 白抜きの丸 (○) は文部科学省¹⁹⁾からの引用値 (検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土) を示す。

(注3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.45 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs : 0.43 Bq/kg-乾燥土) 未満を示す。

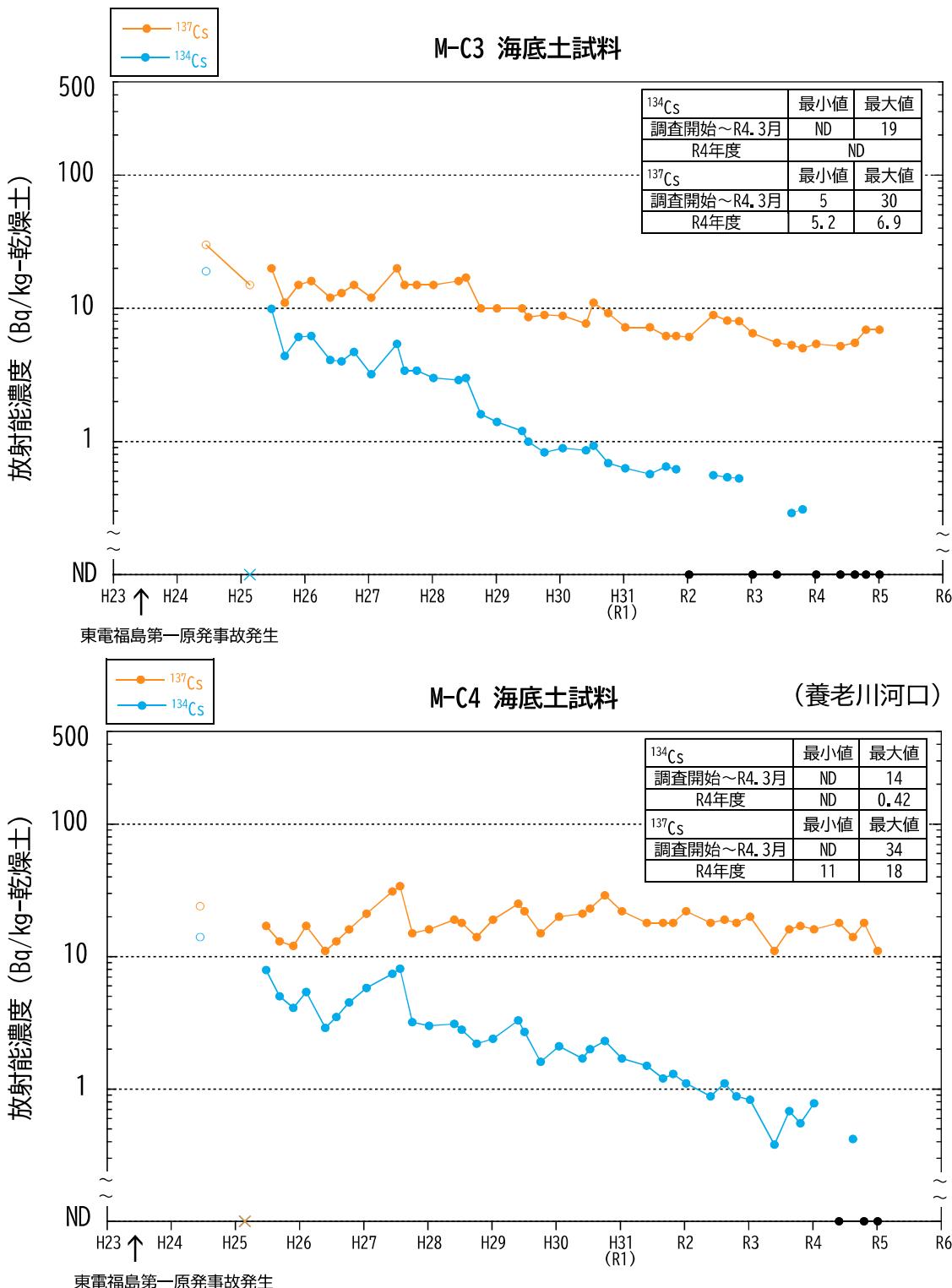


図 1-4-23 湾北部（M-C3・M-C4）表層海底土の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化

- (注 1) 黒塗りの丸（●）は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。
- (注 2) 白抜きの丸（○）および×は文部科学省¹⁹⁾からの引用値（検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満）を示す。
- (注 3) ND は検出下限値（東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.45 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs : 0.43 Bq/kg-乾燥土）未満を示す。

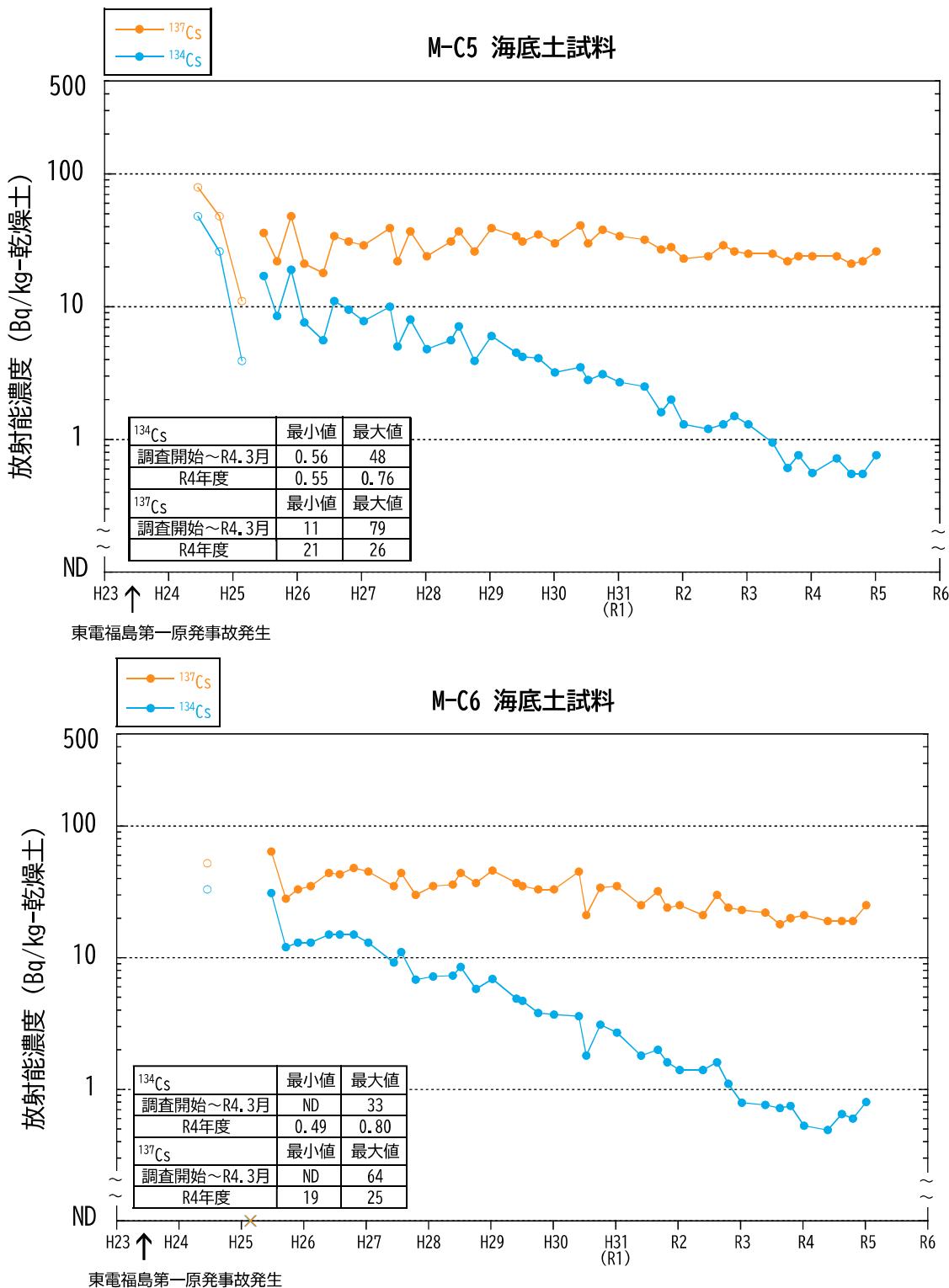


図 1-4-24 湾北部（M-C5・M-C6）表層海底土の¹³⁴Cs・¹³⁷Cs 濃度の時系列変化

(注 1) 白抜きの丸（○）および×は文部科学省¹⁹⁾からの引用値（検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満）を示す。

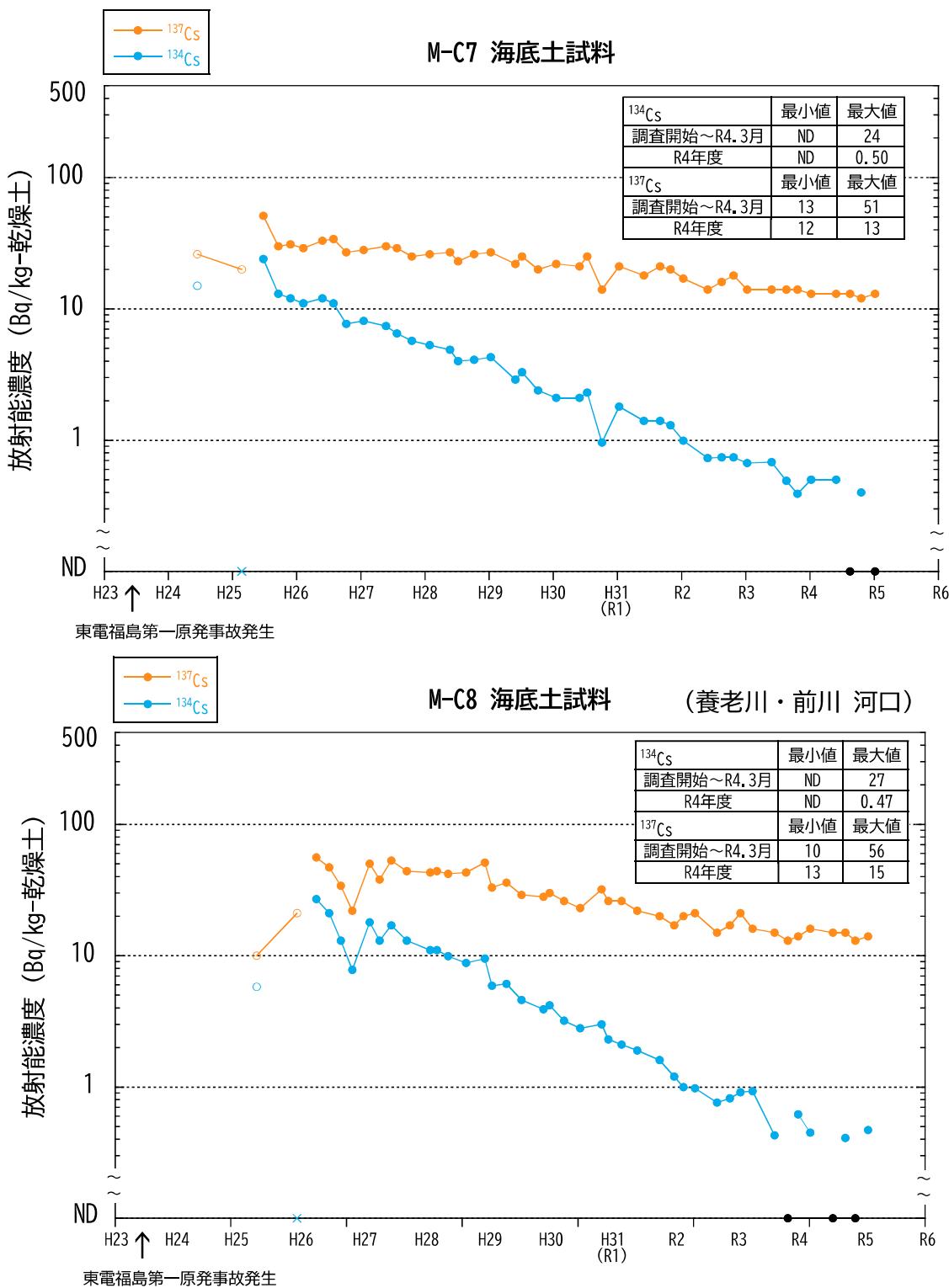


図 1-4-25 湾北部 (M-C7・M-C8) 表層海底土の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度の時系列変化

- (注 1) 黒塗りの丸 (●) は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。
- (注 2) 白抜きの丸 (○) および×は文部科学省¹⁹⁾からの引用値 (検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満) を示す。
- (注 3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.45 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs : 0.43 Bq/kg-乾燥土) 未満を示す。

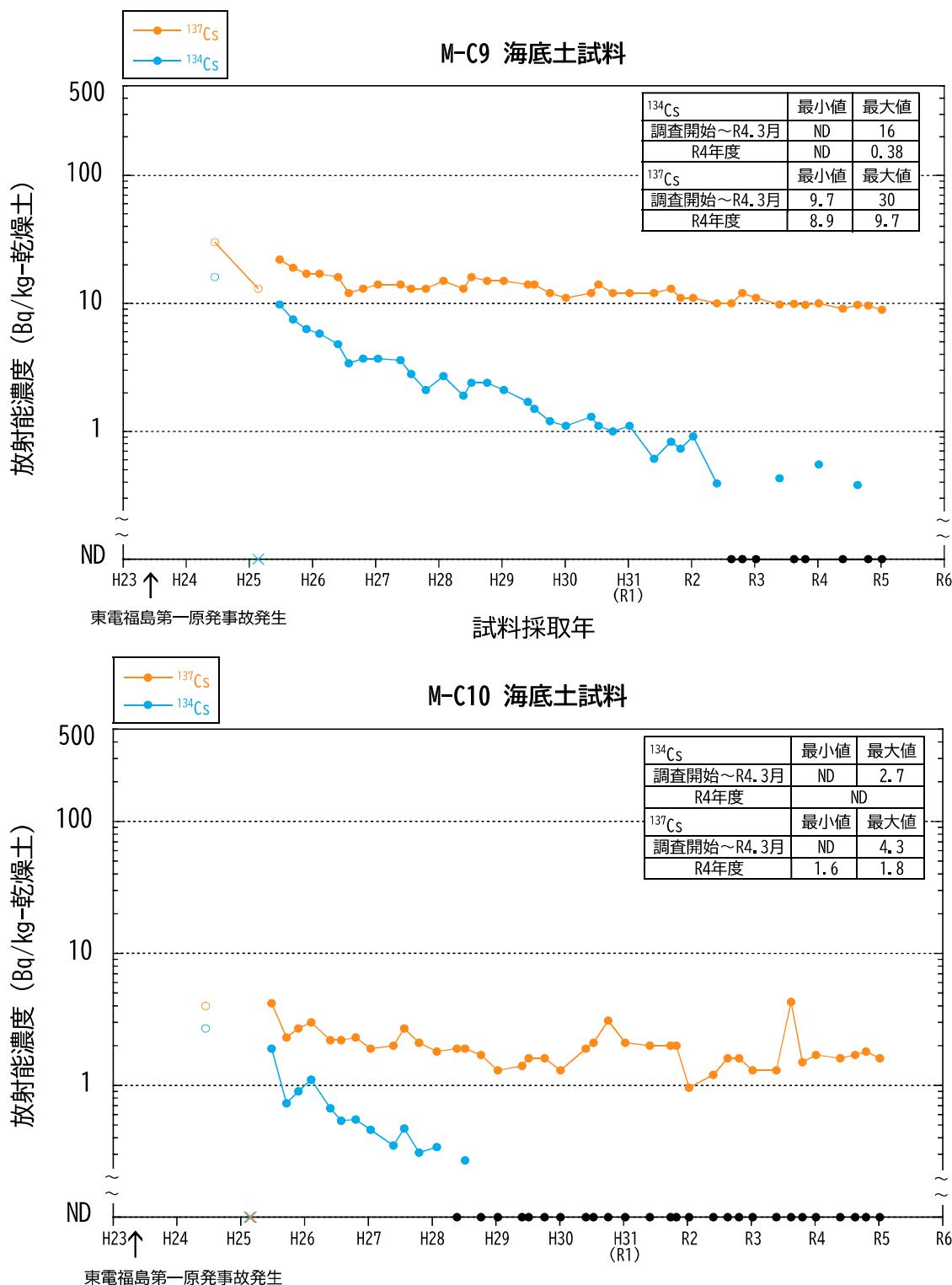


図 1-4-26 湾北部（M-C9・M-C10）表層海底土の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度の時系列変化

- (注 1) 黒塗りの丸（●）は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。
- (注 2) 白抜きの丸（○）および×は千葉県²⁰⁾からの引用値（検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満）を示す。
- (注 3) ND は検出下限値（東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.45 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs : 0.43 Bq/kg-乾燥土）未満を示す。

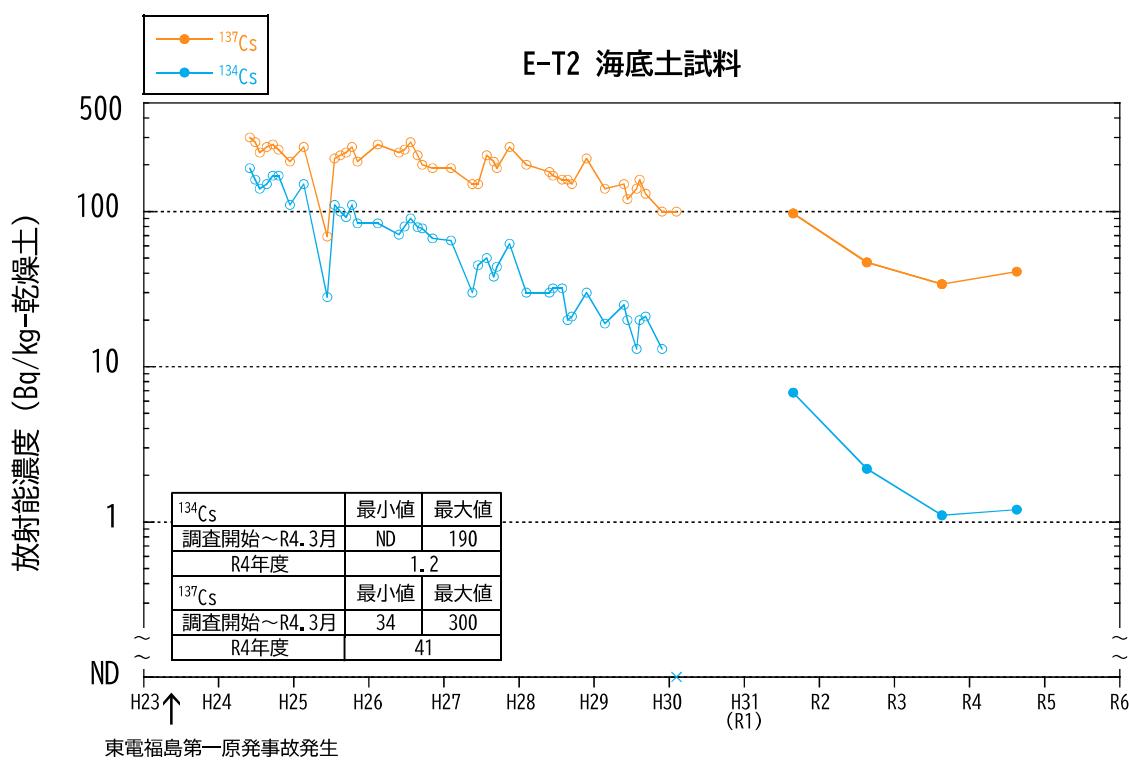


図 1-4-27 湾奥河口域 (E-T2) 表層海底土の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度の時系列変化

(注1) 白抜きの丸 (○) および×は環境省²¹⁾からの引用値 (×は検出下限値未満) を示す。

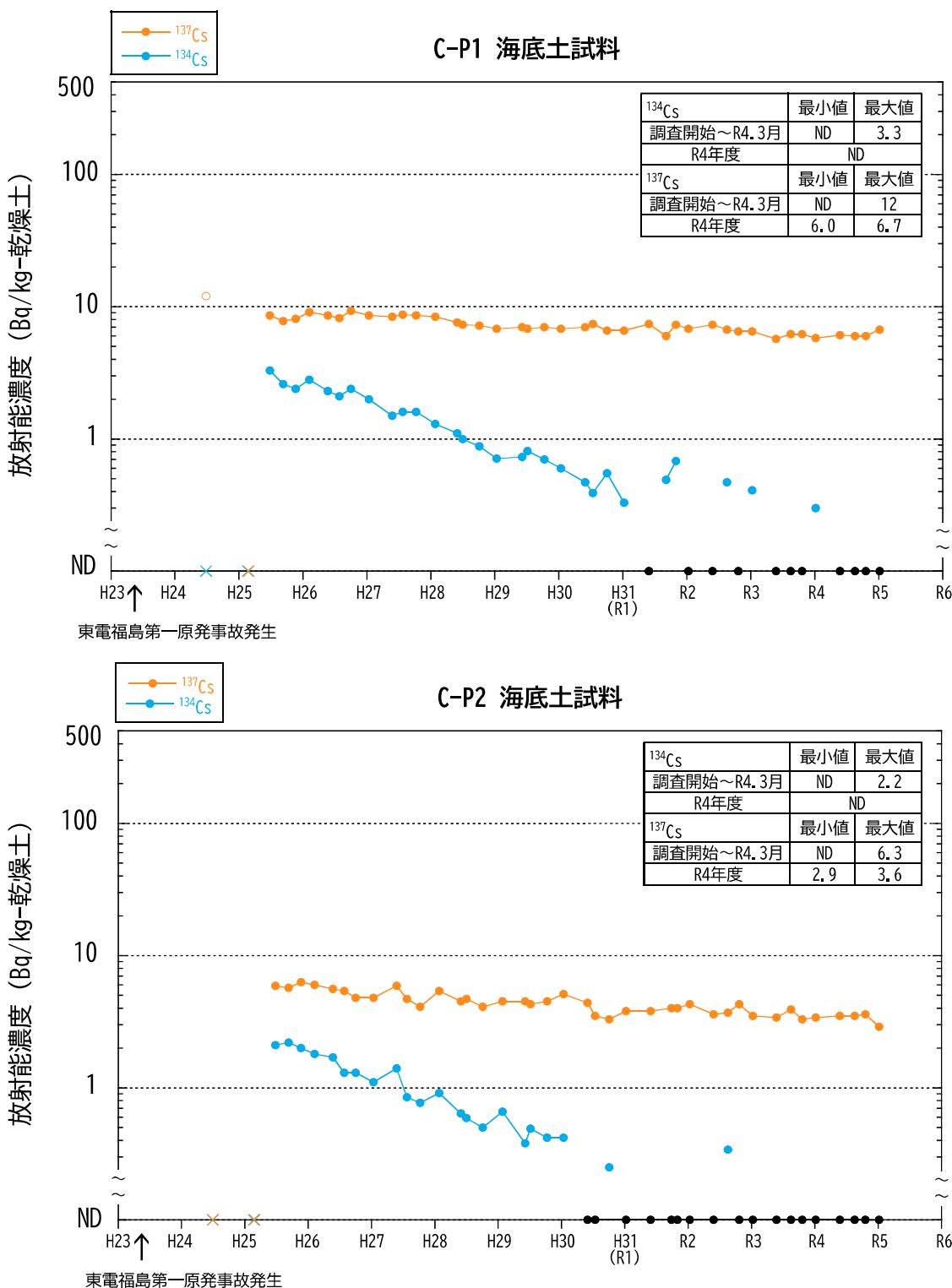


図 1-4-28 湾南部 (C-P1・C-P2) 表層海底土の $^{134}\text{Cs} \cdot {^{137}\text{Cs}}$ 濃度の時系列変化

- (注 1) 黒塗りの丸 (●) は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。
- (注 2) 白抜きの丸 (○) および×は千葉県²⁰⁾からの引用値 (検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満) を示す。
- (注 3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.45 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs : 0.43 Bq/kg-乾燥土) 未満を示す。

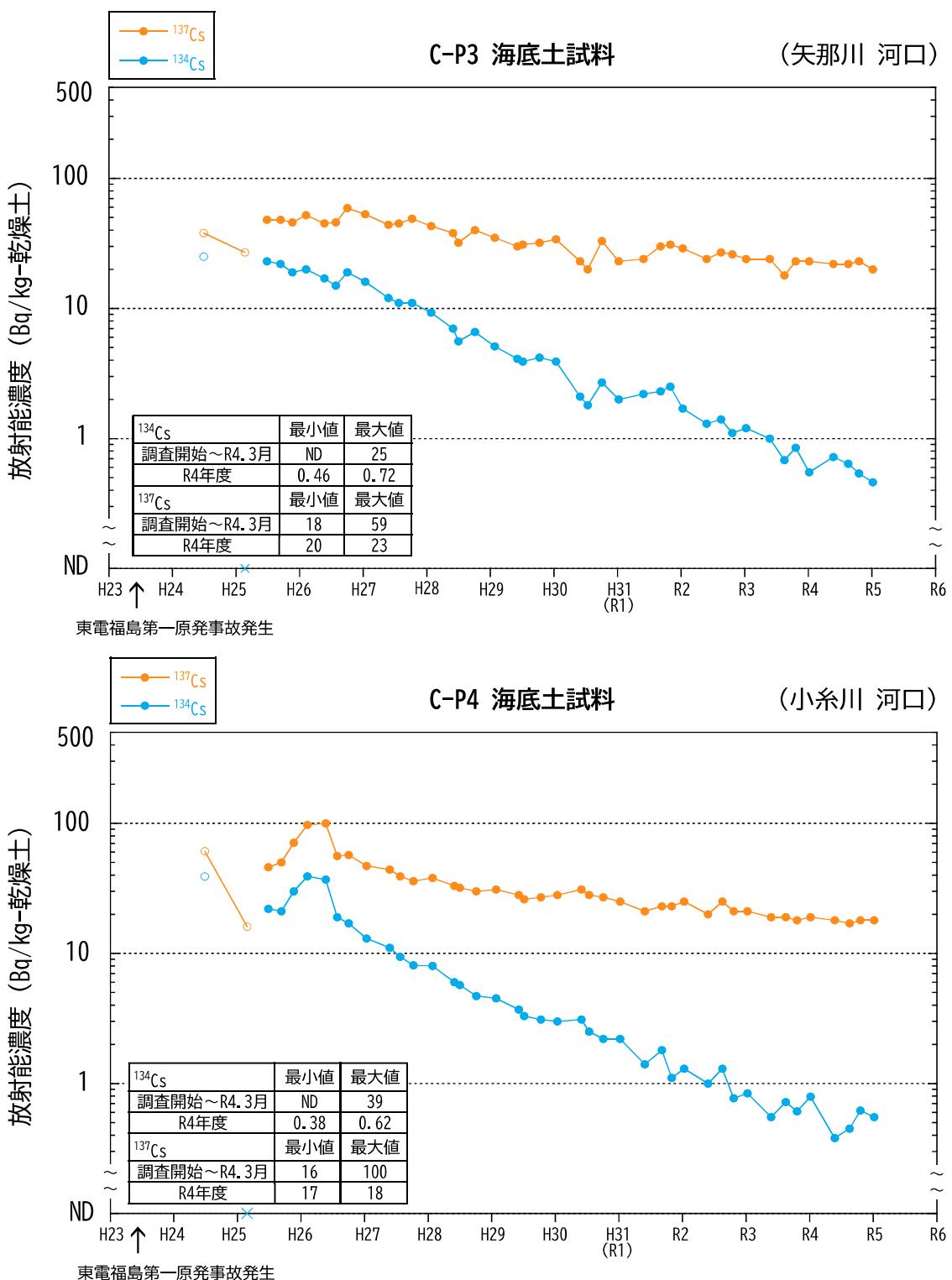


図 1-4-29 湾南部 (C-P3・C-P4) 表層海底土の ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 濃度の時系列変化

(注 1) 白抜きの丸 (○) よび×は千葉県²⁰⁾からの引用値 (検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満) を示す。

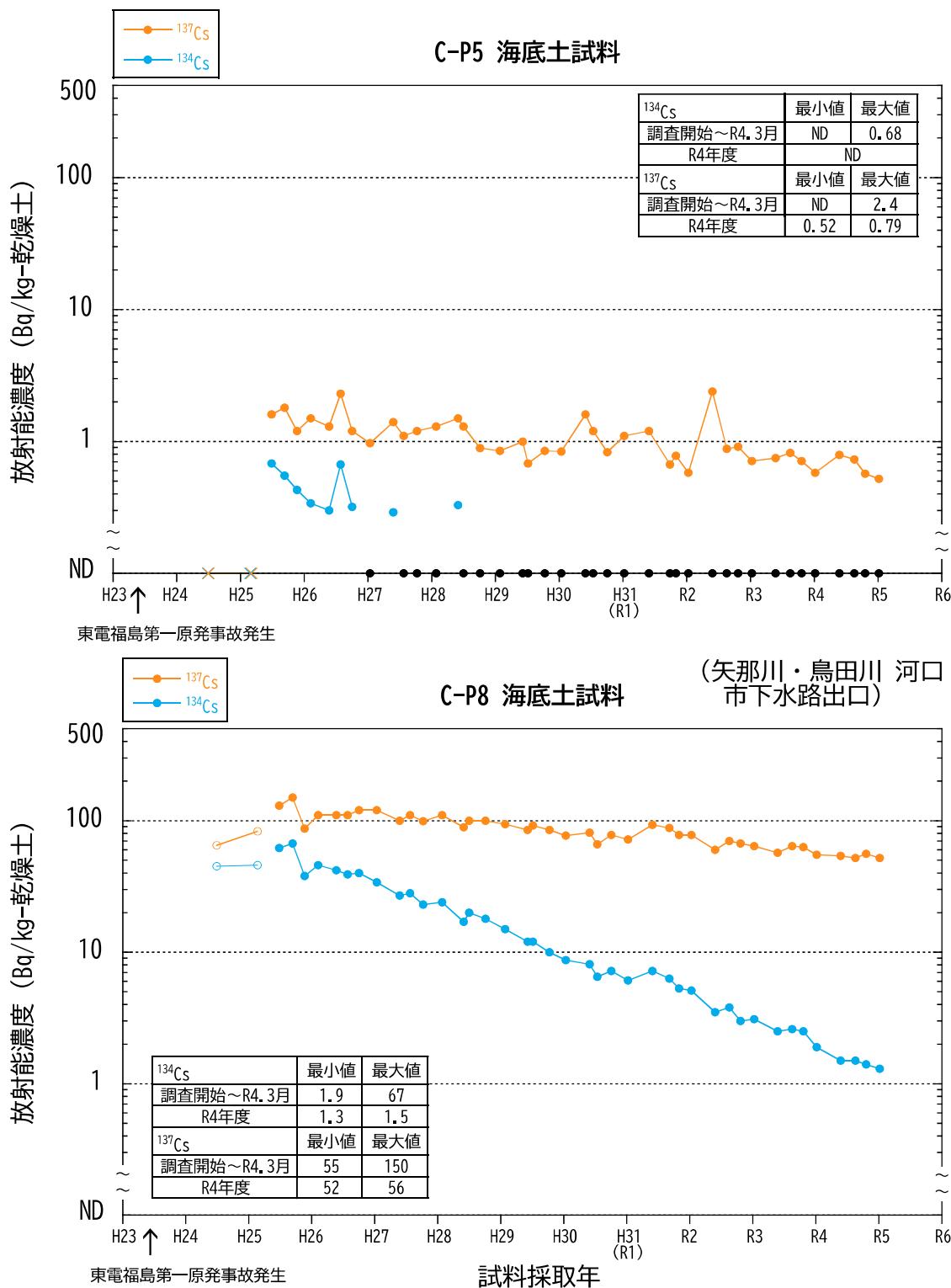


図 1-4-30 湾南部 (C-P5・C-P8) 表層海底土の $^{134}\text{Cs} \cdot ^{137}\text{Cs}$ 濃度の時系列変化

(注 1) 黒塗りの丸 (●) は ^{134}Cs の検出下限値未満を示す。

(注 2) 白抜きの丸 (○) および×は千葉県²⁰⁾からの引用値 (検出下限値は 10 Bq/kg-乾燥土、×は検出下限値未満) を示す。

(注 3) ND は検出下限値 (東京湾の全期間・全測点平均 ^{134}Cs : 0.45 Bq/kg-乾燥土、 ^{137}Cs : 0.43 Bq/kg-乾燥土) 未満を示す。

1-4-2-2. 自然放射性核種

東京湾で採取した海底土の放射性核種の測定データを資料 7 に示す。東京湾において平成 28 年度まで検出されていた ^{125}Sb は、令和 4 年度の全ての調査測点において検出されなかった（検出下限値：およそ 1.1 Bq/kg-乾燥土）。

^7Be （検出下限値（平均 3.6 Bq/kg-乾燥土）未満～51 Bq/kg-乾燥土）、 ^{208}Tl （2.8～14 Bq/kg-乾燥土）、 ^{214}Bi （5.8～14 Bq/kg-乾燥土）、 ^{228}Ac （6.9～22 Bq/kg-乾燥土）の時系列変化（図 1-4-31～34）には顕著な経年及び季節変動パターンは確認されなかった。

各自然放射性核種と ^{137}Cs の濃度の関係性を図 1-4-35～38 に示す。 ^7Be と ^{137}Cs の関係性については、測点 M-C10 において令和 3 年 8 月 17 日に両核種の濃度上昇が確認されたものの（図 1-4-35 の赤丸）、全体としての明瞭な傾向は確認されなかった。 ^{208}Tl 、 ^{214}Bi 、 ^{228}Ac についても、 ^{137}Cs との顕著な関係は見出されなかった。

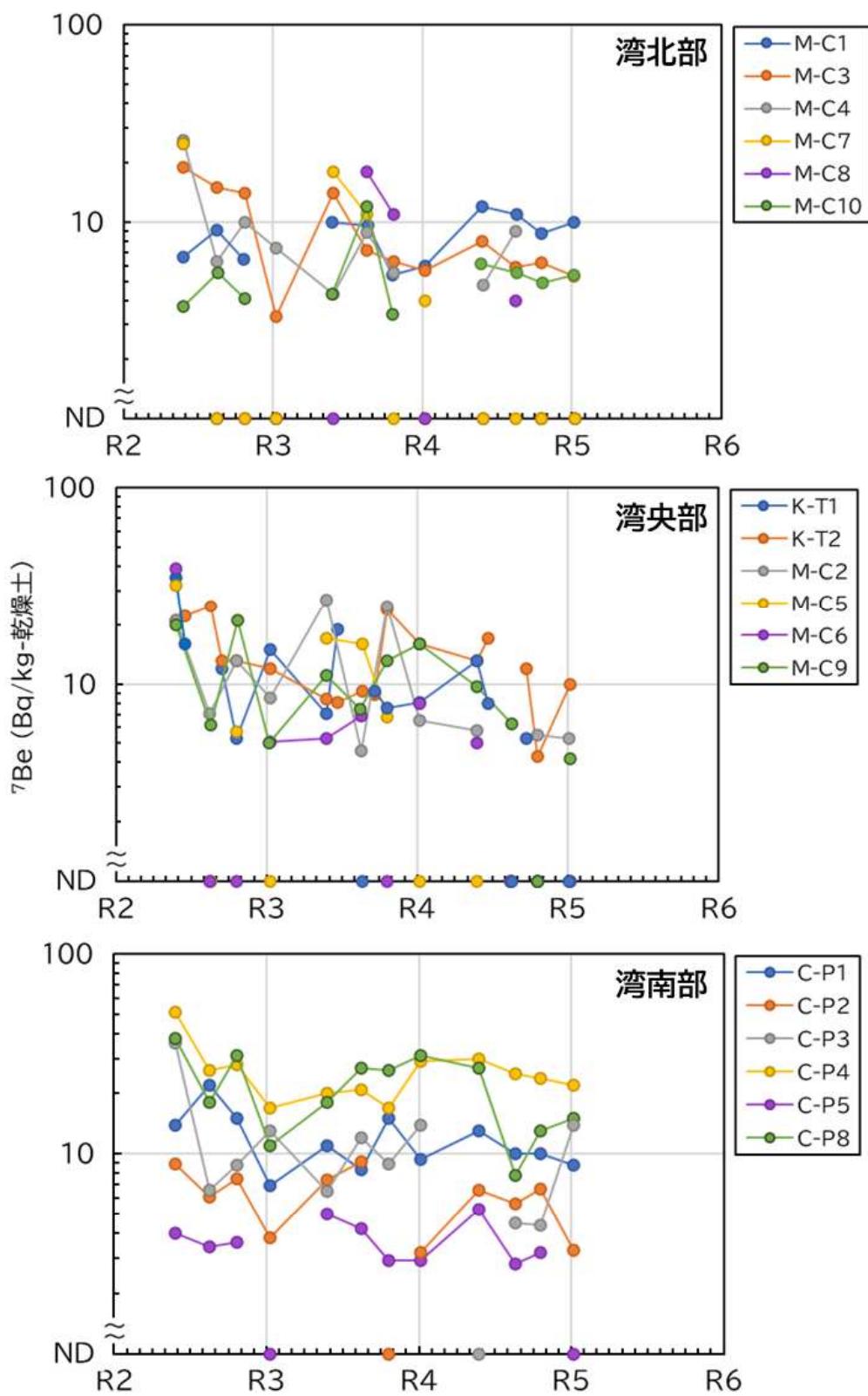


図 1-4-31 $^{7\text{Be}}$ 濃度の時系列変化

(注) ND は検出下限値（令和 4 年度：平均 3.6 Bq/kg-乾燥土）未満を示す。

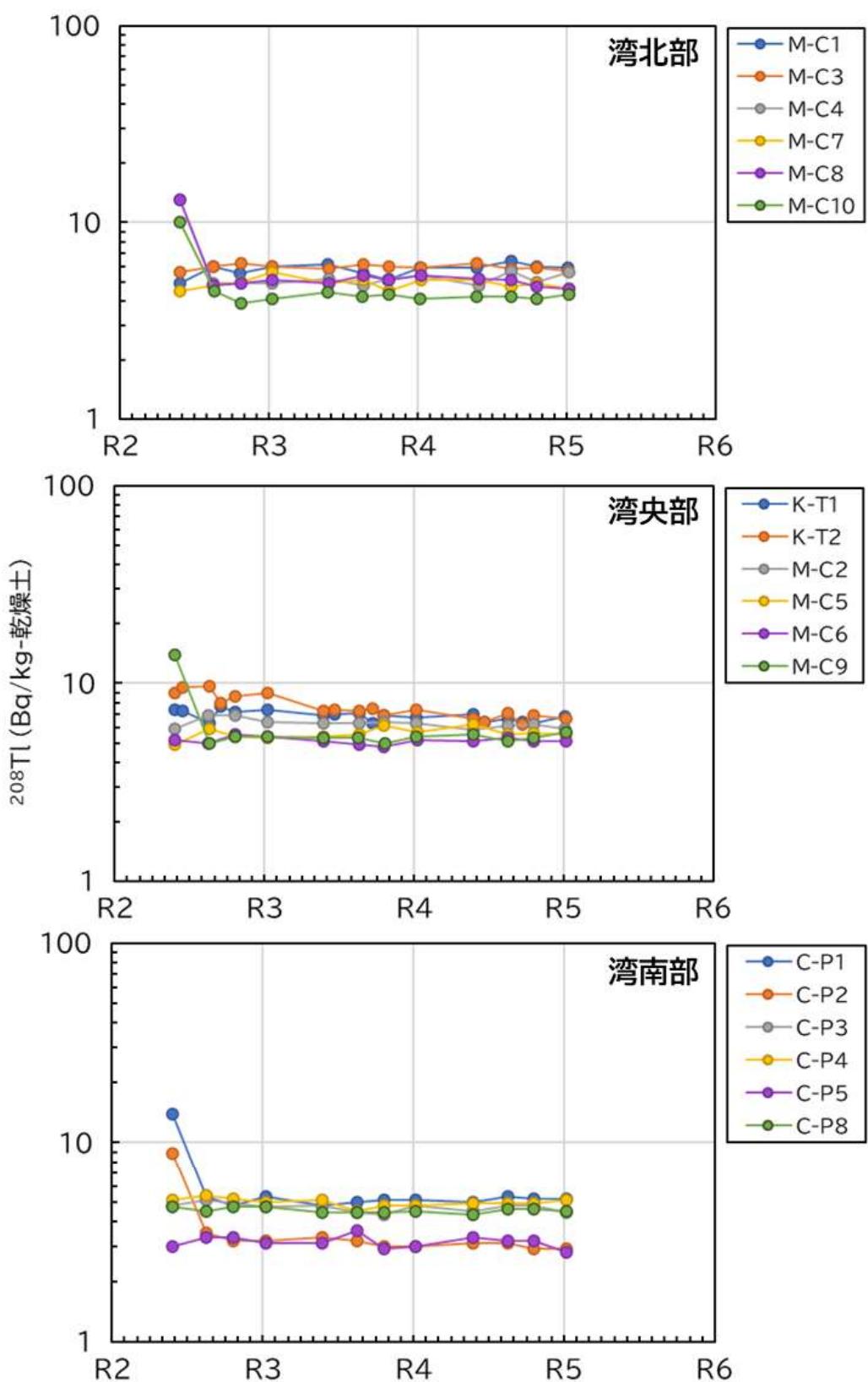


図 1-4-32 ^{208}Tl 濃度の時系列変化

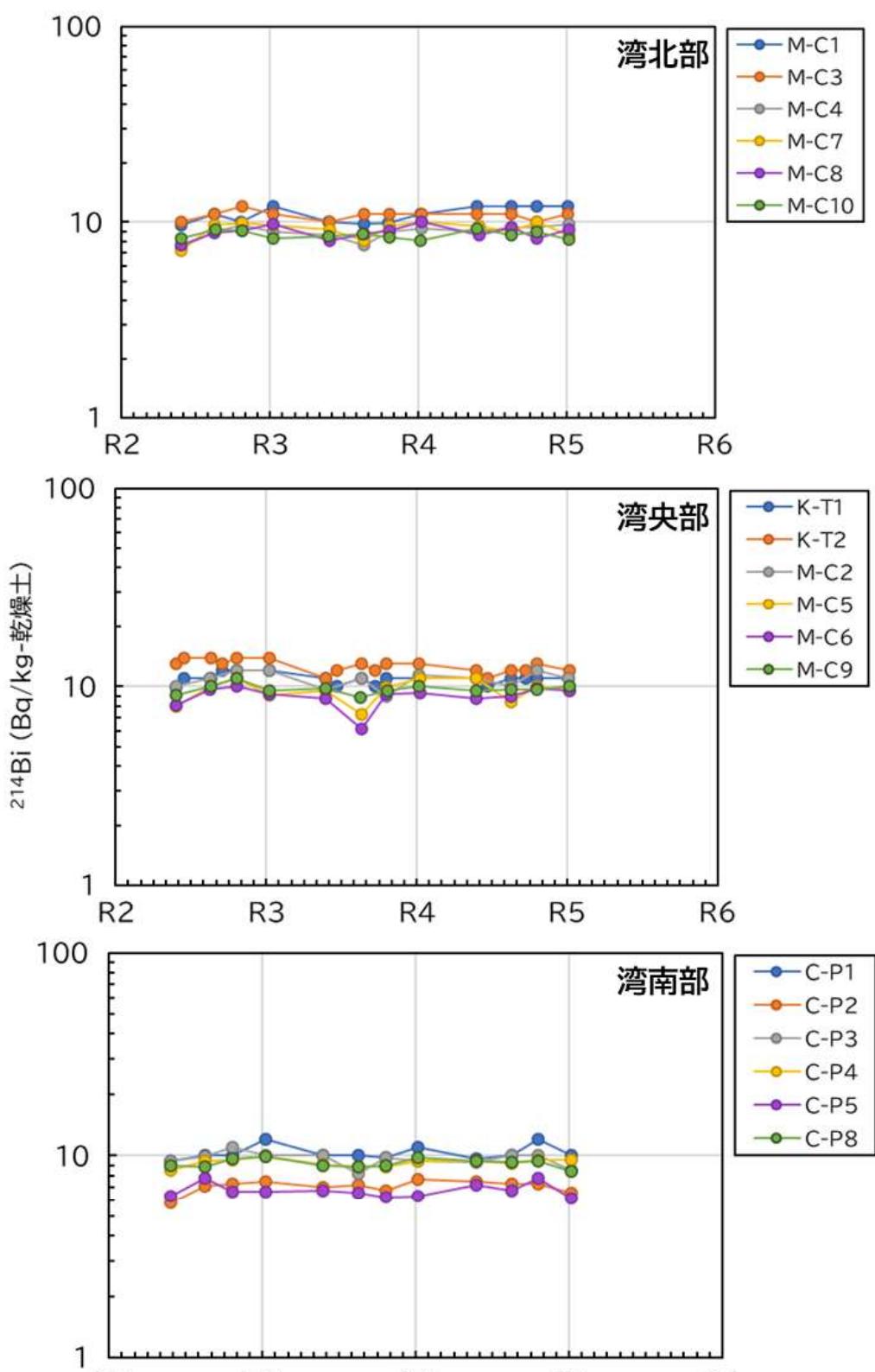


図 1-4-33 ^{214}Bi 濃度の時系列変化

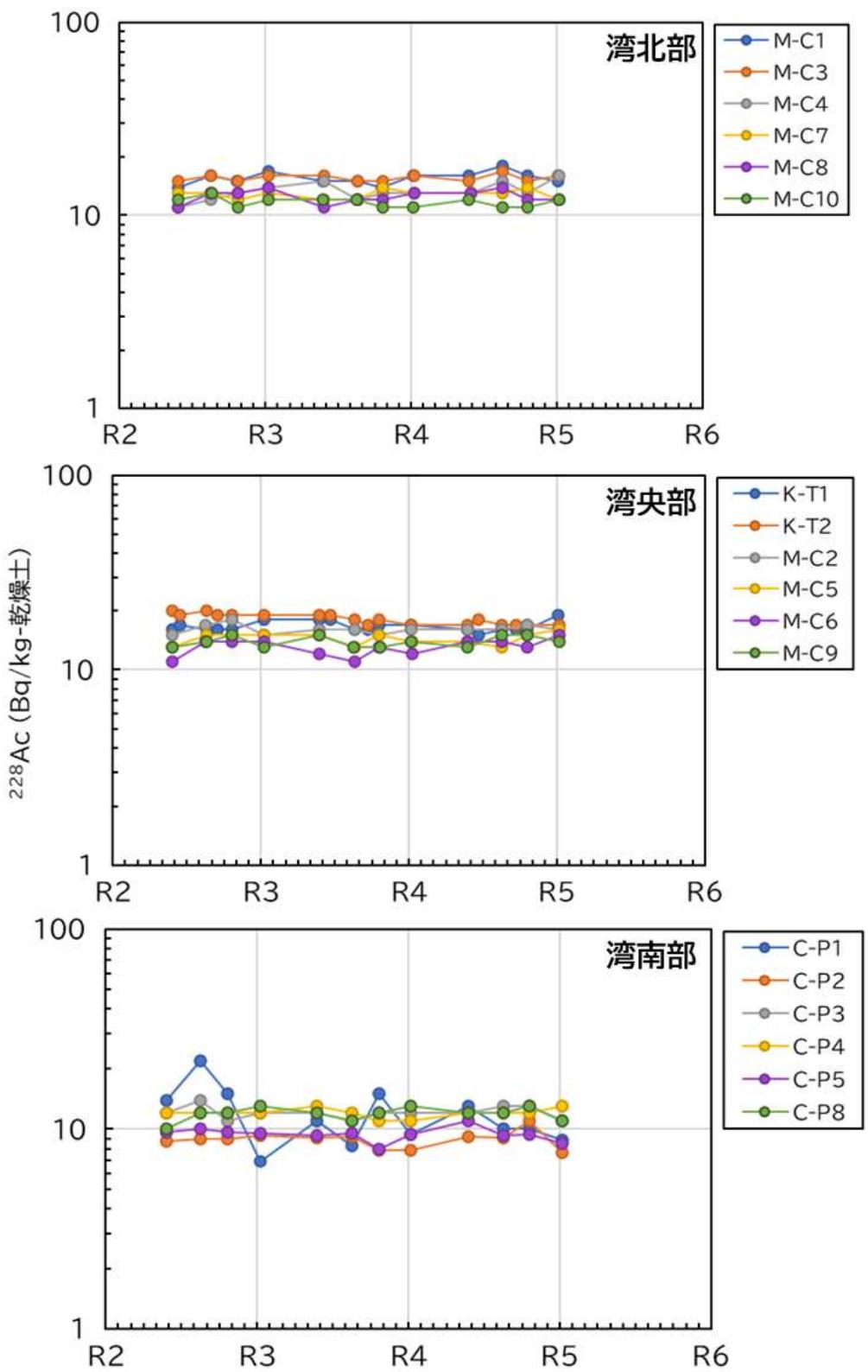


図 1-4-34 ^{228}Ac 濃度の時系列変化

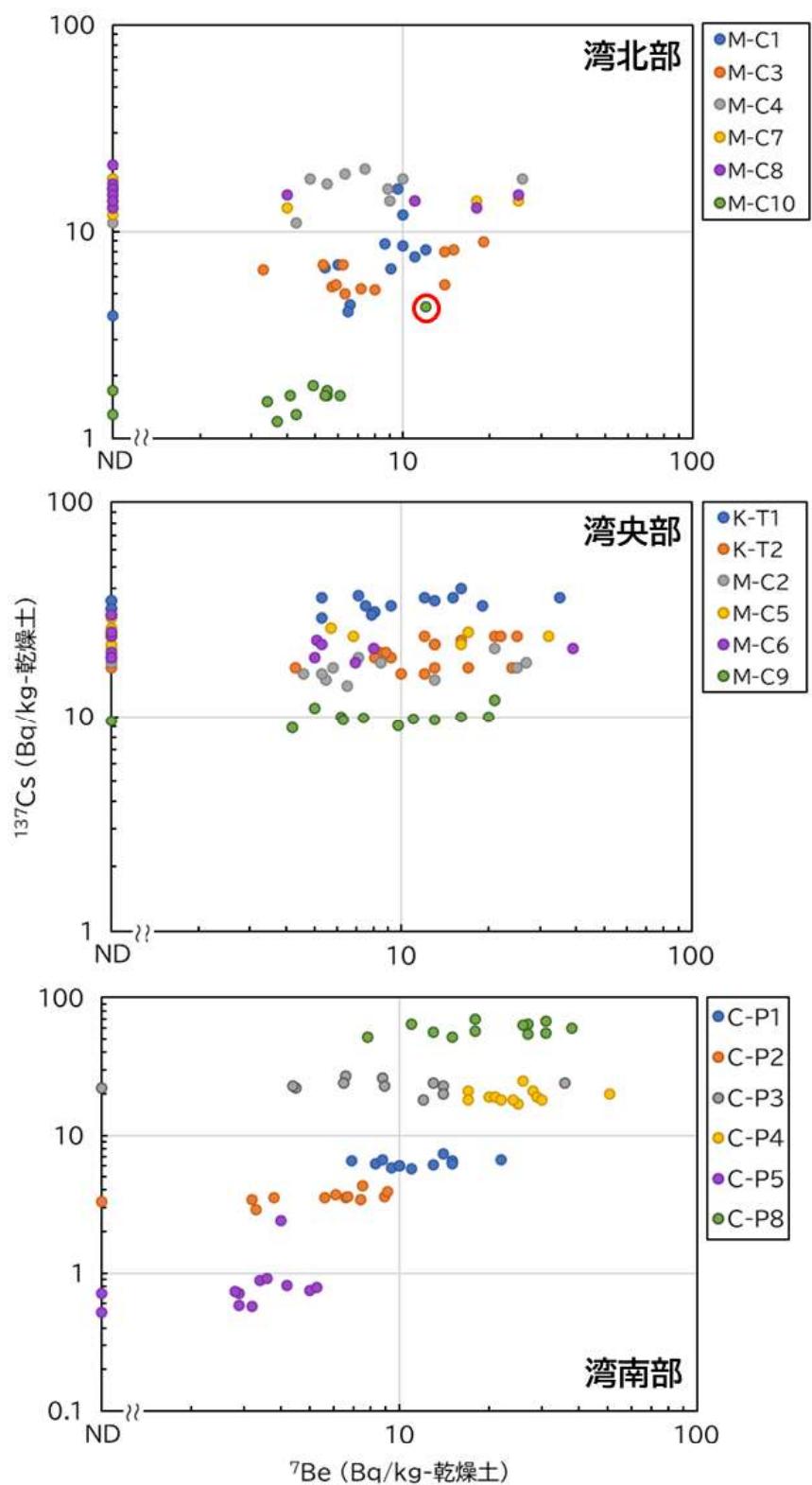


図 1-4-35 ^{7}Be と ^{137}Cs の濃度の関係

(注 1) 赤丸は、令和 3 年 8 月 17 日における両核種の濃度上昇を示す。

(注 2) ND は ^{7}Be 濃度の検出下限値（令和 4 年度：平均 3.6 Bq/kg-乾燥土）未満を示す。

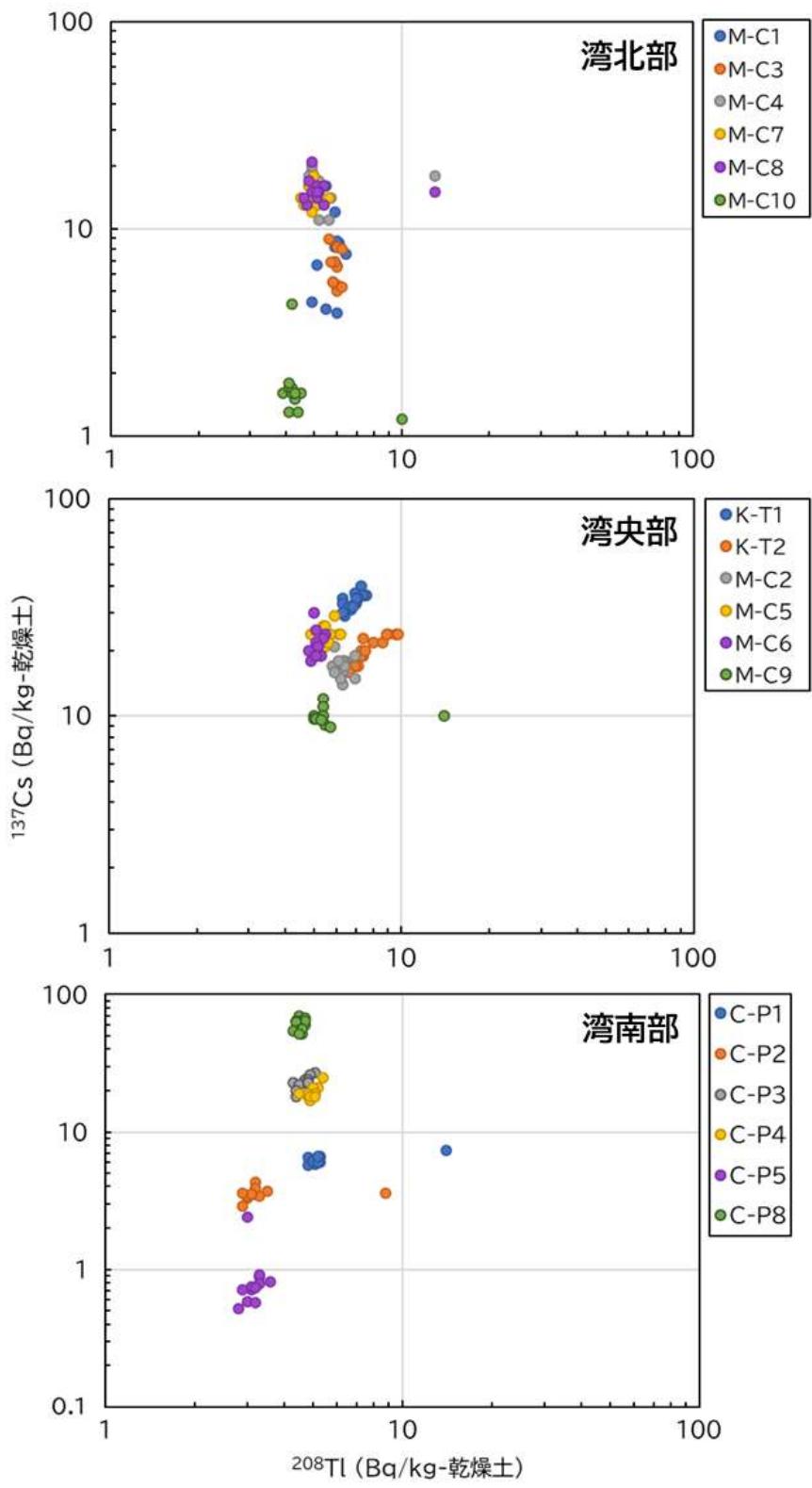


図 1-4-36 ^{208}Tl と ^{137}Cs の濃度の関係

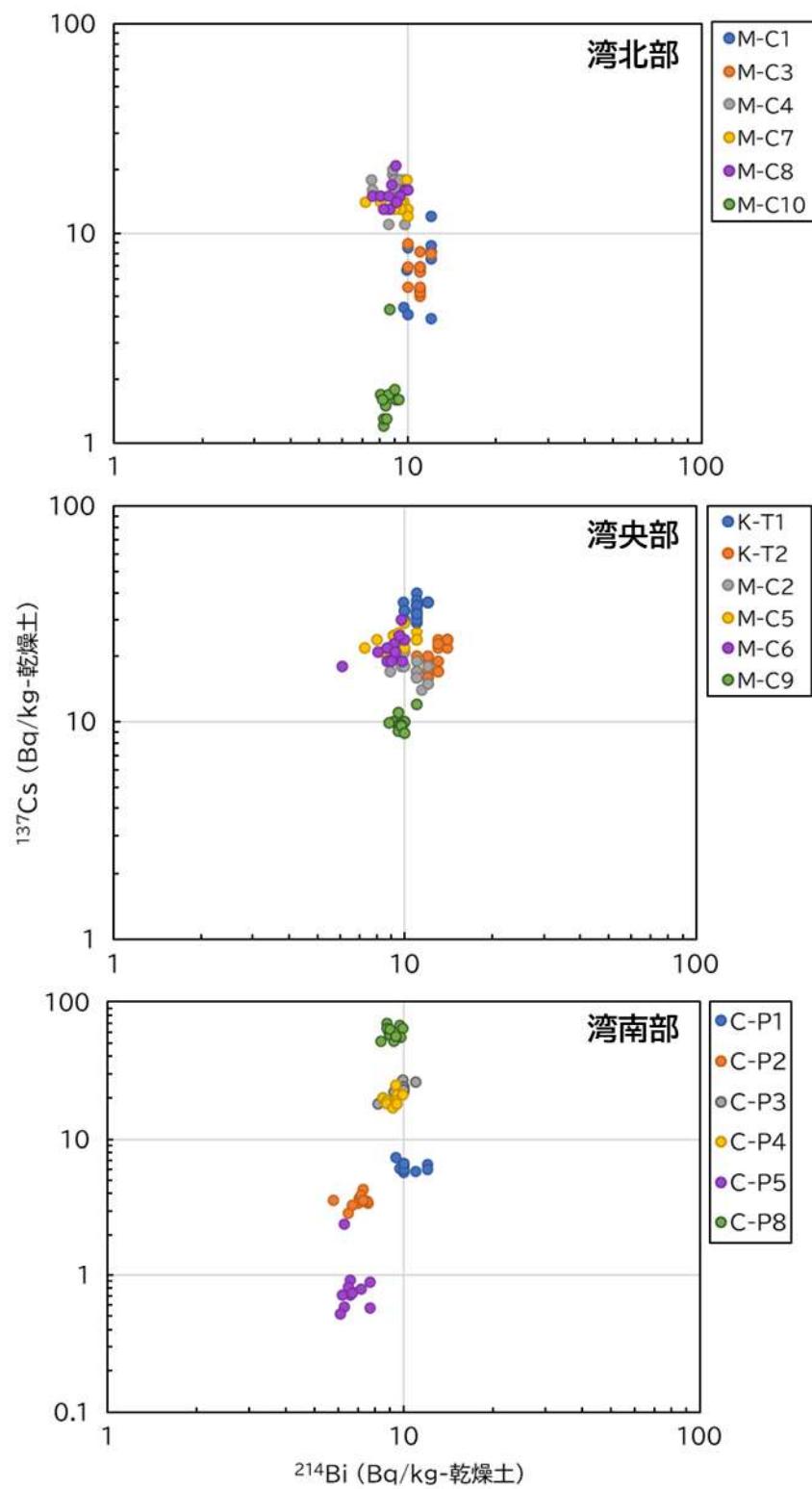


図 1-4-37 ^{214}Bi と ^{137}Cs の濃度の関係

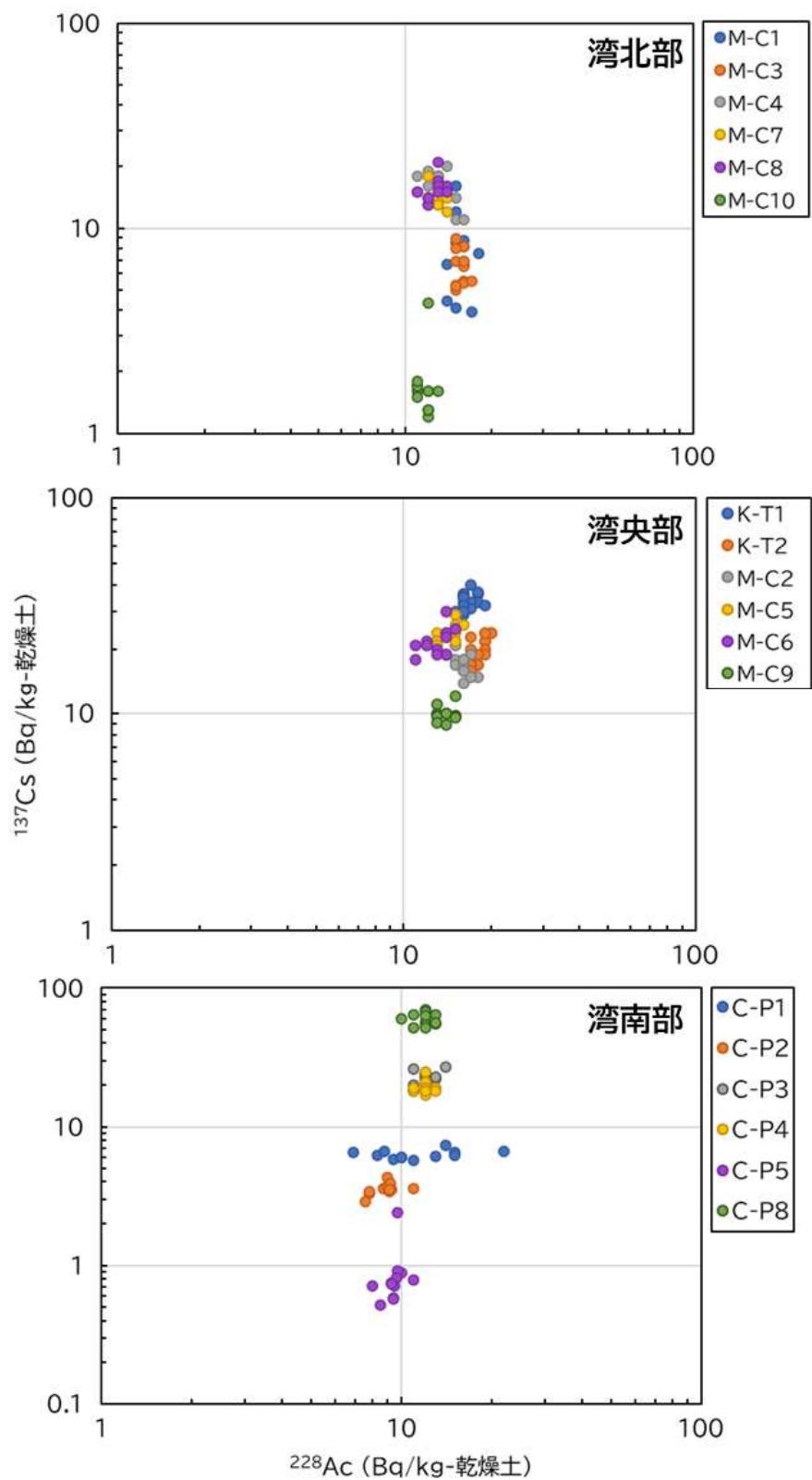


図 1-4-38 ^{228}Ac と ^{137}Cs の濃度の関係

1-5. 引用文献

- 1) 財団法人海洋生物環境研究所 (2007). 平成 18 年度海洋環境放射能調査総合評価事業成果報告書.
- 2) 財団法人海洋生物環境研究所 (2008). 平成 19 年度海洋環境放射能調査総合評価事業成果報告書.
- 3) 財団法人海洋生物環境研究所 (2009). 平成 20 年度海洋環境放射能調査総合評価事業成果報告書.
- 4) 財団法人海洋生物環境研究所 (2010). 平成 21 年度海洋環境放射能調査総合評価事業成果報告書.
- 5) 財団法人海洋生物環境研究所 (2011). 平成 22 年度海洋環境放射能調査総合評価事業成果報告書.
- 6) Shirotani, Y., Inatomi, N., Miyamoto, K., Yamada, M. and Kusakabe, M. (2021). Distributions of tritium in the coastal waters off Aomori and Iwate Prefectures. *Fusion Engineering and Design*, **172**, 112738.
- 7) 公益財団法人海洋生物環境研究所 (2022). 令和 3 年度原子力施設等防災対策等委託費（海洋環境における放射能調査及び総合評価）事業調査報告書.
- 8) Kusakabe, M., Inatomi, N., Takata, H. and Ikenoue, T. (2017). Decline in radio cesium in seafloor sediments off Fukushima and nearby prefectures. *Journal of Oceanography*, **73**, 529–545.
- 9) Buesseler, K., Aoyama M. and Fukasawa M. (2011). Impacts of the Fukushima Nuclear Power Plants on Marine Radioactivity. *Environmental Science and Technology*, **45**, 9931–9935.
- 10) Yamada, M., Oikawa, S., Shirotani, Y., Kusakabe, K. and Shindo, K. (2021). Transuranic nuclides Pu, Am and Cm isotopes, and ⁹⁰Sr in seafloor sediments off the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant during the period from 2012 to 2019. *Journal of Environmental Radioactivity*, **227**, 106459. DOI: 10.1016/j.jenrad.2020.106459.
- 11) Zheng, J., Tagami, K. and Uchida, S. (2013). Release of plutonium isotopes into the environment from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: What is known and what needs to be known. *Environmental Science and Technology*, **47**, 9584–9595.
- 12) 西原健司・岩元大樹・須山賢也 (2012). 福島第一原子力発電所の燃料組成評価, JAEA Data/Code 2012–018. 日本原子力研究開発機構, pp. 1–190.
- 13) Nakanishi, T., Shiba, Y., Muramatsu, M. and Haque, M. A. (1995). Estimation of mineral aerosol fluxes to the Pacific by using environmental plutonium as a tracer. In: Sakai, H. and Nozaki, Y. (Eds), *Biogeochemical Processes and Ocean Flux in the Western Pacific*. TERRAPUB, Tokyo, pp. 15–30.
- 14) Oikawa, S., Watabe, T., Takata, H., Misonoo, J. and Kusakabe, M. (2015). Plutonium isotopes and ²⁴¹Am in surface sediments off the coast of the Japanese islands before and soon after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident. *Journal of Radioanalytical and Nuclear*

Chemistry, **303**, 1513–1518.

- 15) 公益財団法人海洋生物環境研究所 (2019). 平成 30 年度放射性物質測定調査委託費（東京湾環境放射能調査）事業調査報告書.
- 16) 公益財団法人海洋生物環境研究所 (2020). 平成 31 年度放射性物質測定調査委託費（東京湾環境放射能調査）事業調査報告書.
- 17) 公益財団法人海洋生物環境研究所 (2021). 令和 2 年度放射性物質測定調査委託費（東京湾環境放射能調査）事業調査報告書.
- 18) 公益財団法人海洋生物環境研究所 (2022). 令和 3 年度放射性物質測定調査委託費（東京湾環境放射能調査）事業調査報告書.
- 19) 文部科学省 海洋環境放射能総合評価事業調査結果
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/019/houkoku/1326214.htm （令和 4 年 3 月閲覧）
- 20) 千葉県 海水、砂浜、河川等に係る放射性物質調査について
<https://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/h23touhoku/kaisui/index.html> （令和 4 年 3 月閲覧）
- 21) 環境省 東日本大震災の被災地における放射性物質関連の環境モニタリング調査：公共用 水域 [https://urldefense.com/v3/_https://www.env.go.jp/jishin/monitoring/results_rw.html_!!J-PZo-PFME_EnXyRkw4iANoYhqQ!mTq83rgLivKIhA29_W5CPbnBBBEmLS9xXEpoiGJvFBMz3uM7JFKNZkbn8pPVFnDuwei-07KZUVV433r6LIXUprlt0oikpQ\\$](https://urldefense.com/v3/_https://www.env.go.jp/jishin/monitoring/results_rw.html_!!J-PZo-PFME_EnXyRkw4iANoYhqQ!mTq83rgLivKIhA29_W5CPbnBBBEmLS9xXEpoiGJvFBMz3uM7JFKNZkbn8pPVFnDuwei-07KZUVV433r6LIXUprlt0oikpQ$) （令和 4 年 3 月閲覧）
- 22) 海上保安庁海洋情報部 放射能調査結果と概要
<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/OSEN/housha.html> （令和 4 年 3 月閲覧）